COMMONWEALTH INSTITUTE OF ENTOMOLOGY LIBRARY
28 SEP 1959
SERIAL
SEPARATE

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVIII
ВЫП. 8

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1959

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

РЕДАКЦИЯ:

Акад. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (главный редактор), К. В. АРНОЛЬДИ (зам. главного редактора), Л. Б. ЛЕВИНСОН (ответственный секретарь), Б. Е. БЫХОВСКИЙ, В. Г. ГЕПТНЕР, М. С. ГИЛЯРОВ, А. В. ГУЦЕВИЧ, В. И. ЖАДИН, чл.-корр. АН СССР Л. А. ЗЕНКЕВИЧ, Б. С. МАТВЕЕВ, чл.-корр. АН СССР Г. В. НИКОЛЬСКИЙ, чл.-корр. АН СССР А. Н. СВЕТОВИДОВ, А. А. СТРЕЛКОВ

EDITORIAL BOARD:

Acad. E. N. PAVLOVSKY (Editor-in-Chief), K. V. ARNOLDI (Associate Editor), L. B. LEVINSON, B. E. BYKHOWSKY, V. G. HEPTNER, M. S. GHILAROV, A. V. GUTSEVICH, V. I. ZHADIN, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR L. A. ZENKEVICH, B. S. MATVEYEV, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR G. V. NIKOLSKY, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR A. N. SVETOVIDOV, A. A. STRELKOV

1959

ТОМ XXXVIII Август ВЫПУСК 8

СОДЕРЖАНИЕ

Скалон В. Н. Задачи охотничьего хозяйства в свете решений XXI съезда КПСС 1121
Беклемишев В. Н. Популяции и микропопуляции паразитов и нидиколов 1128
Полянский Ю. И. и Голикова М. Н. Об инфузориях кишечника морских ежей. Сообщение III. Инфузории морских ежей Баренцова моря . . . 1138
Винберг Г. Г. и Беляцкая Ю. С. Соотношение интенсивности обмена и веса тела у пресноводных брюхоногих моллюсков 1146
Чекановская О. В. О фауне малощетинковых червей водоемов Средней Азии (Ферганская долина и река Мургаб) 1152
Дубинин В. Б. Хелицероносные животные (подтип Chelicerophora W. Dubinin nom. n.) и положение их в системе 1163
Пучков В. Г. Личинки настоящих полужесткокрылых надсемейства щитников. I. Определительные таблицы семейств Pentatomoidea и видов Acanthosomidae, Cydnidae и Scutelleridae Европейской части СССР 1190
Виноградова Н. М. Новые отличительные признаки вредной черепашки (Eurygaster integriceps Put.) и других сопутствующих ей видов рода Eurygaster Lap. 1207
Медведев Г. С. Типы ротовых аппаратов чернотелок (Tenebrionidae) Туркмении 1214
Дао Ван Тьен и Май Динь Иен. Предварительные данные об ихтиофауне реки Бой (провинция Хоа-Бинь, Северный Вьетнам) 1230
Краюхин Б. В. Влияние однообразного корма на пищеварительную систему и обмен у карпа (Cyprinus carpio L.) 1249
Реймерс Н. Ф. Бурозубки и мышевидные грызуны кедровой тайги Прибайкалья и их роль в жизни леса 1242

Краткие сообщения

Логвиненко Б. М. О нахождении в Каспийском море медузы Blackfordia virginica 1257
Здун В. И. О перезимовывании личиночных форм печеночного сосальщика (Fasciola hepatica L.) в моллюске 1258
Литвиненко Е. Ф. Случай выделения возбудителя туляремии из клещей Laelaps hilaris (Gamasoidea, Parasitiformes) 1260

Продолжение на 3-й стр. обл

Адрес редакции:
Москва, Б-64, Подсосенский пер., д. 21
Издательство Академии наук СССР
Редакция «Зоологического журнала»

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ЗАДАЧИ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА В СВЕТЕ РЕШЕНИЙ XXI СЪЕЗДА КПСС

В. Н. СКАЛОН

XXI внеочередной съезд КПСС начертал величественные перспективы всестороннего хозяйственного развития СССР на предстоящее семилетие. В этот период трудящимся Советского Союза предстоит освоить огромные природные ресурсы страны, вовлечь их в еще большей степени в использование на нужды строительства коммунизма для достижения самого высокого в мире уровня жизни советских людей.

Будучи в основном направленными на развитие важнейших отраслей хозяйства, производства средств производства, горнодобывающей промышленности, ведущих отраслей сельского хозяйства, решения съезда открывают широкий путь к улучшению и перестройке второстепенных отраслей: любое хозяйственное направление, любой источник ценностей найдет свое место в общем всенародном деле выполнения семилетнего плана.

Совершенно бесспорно, что определенное и даже немалое значение имеет в этом смысле развитие охотничьего хозяйства. Оно дает стране нарастающий поток пушных шкурок на внутренний рынок, способствуя решению задачи создания изобилия сырья для легкой промышленности, весьма значительное количество ценных пищевых продуктов, не говоря о таких замечательных веществах медицинского значения, как панты маралов, рога сайгаков и т. п. Наконец, оно дает большую массу экспортной пушнины, обогащая валютные фонды страны.

Весьма важно отметить необходимость удовлетворения запросов населения в деле охоты. Несколько миллионов человек считают себя настоящими охотниками. Главным образом, это так называемые спортсмены. Однако для десятков тысяч людей охота является основным источником существования и сотни тысяч принимают участие в сдаче государству продукции охоты, а следовательно, являются производственниками. Многие из таких охотников доставляют государству за год пушнины на 50 тыс. рублей и более по заготовительным ценам, т. е. достигают колоссальной производительности труда на одного человека. Можно привести сотни примеров таких выдающихся достижений, но ограничимся одним. Как сообщил А. С. Хлебников, только за декабрь 1958 г. один из членов колхоза «Большевик» Чаунского района на Чукотском п-ове добыл 130 песцов на сумму 30 тыс. рублей. Другие охотники добыли за это же время пушнины на 15, 20 тыс. рублей и более.

Нельзя не подчеркнуть, что охотники показывают высокую производительность труда не только в деле добычи пушнины, но и при уничтожении вредных животных. Так, например, некоторые охотники степных аймаков Бурятии сдали в 1958 г. сусликов на сумму около 15 тыс. рублей. Считая, что каждый длиннохвостый суслик уничтожает в год не менее чем 0,5 *кг* зерна, такой охотник, сдав только 1000 сусликов, сберегает для государства минимум 0,5 *т* лучшего зерна.

Таким образом, охотники-производственники приносят государству разностороннюю пользу и своим нелегким трудом достойно участвуют в общенародном деле выполнения плана семилетки.

В последние годы в охотничьем хозяйстве нашей страны имеются бесспорные достижения. Не упоминая о таких общеизвестных фактах, как расселение ондатры и восстановление ареала соболя, укажем на огромное значение для охотничьего хозяйства исторических решений партии и правительства о развитии экономики и культуры народностей Севера. Немалое значение имеет развернувшееся строительство комплексных таежных предприятий Центросоюза по использованию богатств дикой природы, прежде всего пушнины, так называемых «промхозов». Большим шагом вперед может стать создание Союза обществ охотников и рыбаков, если он сумеет придать производственное направление своей деятельности. Однако самое главное — это то большое внимание, которое сейчас оказывается таежным колхозам в связи с их стремлением перейти на охотхозяйственное направление. Это надо подчеркнуть по той причине, что основными землепользователями вообще и охотпользователями в частности являются у нас именно колхозы. И поэтому им должно принадлежать первое слово в развитии охотничьего хозяйства, ибо возможности его неограничены. Если колхоз имеет в своем наделе только 100—200 *га* площади, пригодной для жизни ондатр, он уже может с выгодой заняться охотничьим хозяйством. А у нас многие колхозы окружены сотнями тысяч гектаров таежных и тундровых охотничьих угодий, но они не умеют использовать их богатства путем вовлечения охоты в число планируемых отраслей своей деятельности.

Говоря о достижениях охотничьего хозяйства нашей страны, мы должны иметь в виду, что они представляют самую малую часть того, что может в этом отношении дать наша природа. Необходимо со всей ответственностью подчеркнуть, что охотхозяйственное строительство можно у нас осуществлять решительно всюду — от Таймыра до Тянь-Шаня, от Белоруссии и Подмосковья до Сахалина и Чукотки. Всюду можно заниматься охотой как производством и спортом.

Более того, общеизвестно, что чем южнее район, тем больше животных может существовать на единице площади охотничьих угодий, а густота населения и высокая степень освоенности территории хозяйством человека не исключают возможности существования на ней охотничьих животных, а даже способствуют этому.

В отношении водных угодий прекрасной иллюстрацией к сказанному может служить выход ондатровых шкурок с огромной территории Восточной Сибири (Иркутская и Читинская области и Бурятская АССР), где ондатру используют с 30-х годов, в сопоставлении с цифрами заготовок ондатры с очень небольшой площади Аму-Дарьинского промхоза, организованного в 1944 г. (см. таблицу).

Заготовки ондатры в Восточной Сибири и в Аму-Дарьинском промхозе (в шт.)

Район добычи	1947 г.	1948 г.	1949 г.	1950 г.	1951 г.
Восточная Сибирь	427 573	368 499	366 861	358 002	299 257
Аму-Дарьинский промхоз	10 800	74 000	266 700	511 800	338 300

Район добычи	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.
Восточная Сибирь	332 446	450 145	351 045	345 480	348 298
Аму-Дарьинский промхоз	287 400	320 000	498 600	753 600	1 082 700

Как видно из таблицы, в Восточной Сибири происходит, правда, медленное, но все же существенное снижение заготовок, в то время как в Аму-Дарьинском промхозе наблюдается неуклонный и быстрый их рост. О том, как развивается добыча ондатры далее, рассказывается в статье охотоведа В. Белубекова «За шестой миллион ондатры» («Советская Каракалпакия» от 19 октября 1958 г.). В 1957 г. совхоз получил 1131 тыс. шкурок ондатры. Правда, в неблагоприятном 1958 г. последовало некоторое снижение количества заготовок, однако, несмотря на это, огромный успех предприятия налицо. И нельзя не подчеркнуть, что, как сообщил нам агроном-энтомолог Коваленков, дело началось выпуском всего двух партий этих грызунов, числом в 205 и 130 шт., произведенном в 1943 г. охотоведом Н. А. Родзянко. И ведь такое изобилие ондатры может быть достигнуто на любом южном водоеме, что подтверждается опытом Балхашского промхоза, давшего в 1955 г. 1133 тыс. шкурок.

В отношении сухопутных угодий мы можем сказать, что небольшая и густонаселенная Московская обл. дает пушнины больше, чем северная и слабо обжитая КомиАССР, с ее во много раз большей площадью.

Ниже сопоставляются показатели выхода пушнины с 1000 *га* площади в рублях по разным областям РСФСР.

Области	1953 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.
Мурманская	20	—	—	—
Иркутская	—	319,50	—	—
Омская	—	—	86	—
Амурская	—	—	139,8	153,7
Астраханская	—	717,0	786,4	3 424,3
Калининская	380	350	374	333

Разумеется, сравнение этих цифр допустимо лишь условно, так как точного учета освоенных площадей не велось. С севера поступает по преимуществу высокосортная пушнина. Южные области дают пушнину, главным образом, малоценную. Однако передовые охотники в Астраханской обл. на водяной крысе и суслике зарабатывают те же 25—30 тыс. в год, что их северные собратья на соболе и песце.

Смысл приведенных данных заключается в том, что они подтверждают мысль о возможности рентабельного охотничьего хозяйства в нашей стране повсюду. Это, конечно, не противоречит тому, что первоочередное внимание в развитии этого хозяйства мы уделяем и будем уделять районам Севера, поскольку в них вопросы охоты жизненно важны для большинства населения, а на юге охотой занимаются лишь отдельные производственники, а в основном — охотники-спортсмены.

Исходя из того, что в нашей стране возможности охотхозяйственного строительства практически безграничны и на этом пути многое уже достигнуто, необходимо со всей серьезностью обратиться к недостаткам, которых у нас много и из-за которых охотничье дело находится у нас в состоянии недопустимой отсталости.

Говоря об этом, нельзя не вспомнить слова Н. С. Хрущева, сказанные им на торжественном заседании Верховного Совета и ЦК КПСС Белорусской ССР в январе 1959 г.: «Даже в дни праздника мы должны напоминать о недостатках, не бояться говорить о них. У нас есть сила и воля, чтобы преодолеть недостатки, а если мы будем умалчивать о них, то эти недостатки медленнее будут устраняться и могут стать как бы постоянными спутниками» («Правда» № 4 от 4 января 1959 г.).

Самое главное, о чем надо говорить,— это об освоении охотничьих угодий. Если мы обратимся к Восточной Сибири, т. е. к Иркутской и Читинской областям и Бурятской АССР, то там пашни и пастбища занимают менее 5% площади, а более 95% — тайга. Еще меньшее место

занимают поля и пастбища в Красноярском и Хабаровском краях, в Тюменской обл. и особенно —в Якутии. Если в других краях и областях Сибири и Дальнего Востока процент территории, занятой полями и пастбищами, гораздо выше, то все же бо́льшая или подавляющая часть ее занята лесами, степями, тундрой, высокогорьем, которые не осваиваются основными отраслями сельского хозяйства. И всюду эти площади представляют полноценные охотничьи угодья, но они осваиваются в ничтожную долю возможности.

Охотничьи угодья Севера, который занимает у нас более половины территории РСФСР, осваиваются гораздо менее, чем на 50%. Мало того — само освоение это не может быть названо хозяйственным. Дело в том, что почти везде господствует обезличка охотпользования, т. е. люди охотятся, где хотят, как хотят и фактически когда хотят, не считаясь со степенью освоенности территории. В результате везде и всюду наблюдается одно и то же: угодья, прилежащие к населенным пунктам, опустошаются, а удаленные лишь изредка посещаются охотниками или же вовсе десятилетиями остаются заброшенными. В результате такого беспланового промыслового использования повсеместно возникает неблагополучие в жизни охотничьих животных. В пределах досягаемости от населенных пунктов они уничтожаются, а вдали от них, будучи предоставлены естественным закономерностям, они погибают от естественных же причин, не принося пользы человеку.

Обезличка охотпользования отнюдь не есть особенность только северных районов. Она наблюдается везде. Так, например, в Белоруссии, где возможности повсеместного охотхозяйственного строительства оптимальны, таковое фактически совсем отсутствует, охотпользование бесплановo, нет даже специалистов-охотоведов, которые могли бы навести порядок в этой отрасли. Такое же положение в центральной части страны, например, в таких областях, как Смоленская, Калининская и др. А между тем все эти западные, а с ними и южные области и республики уже сейчас дают прекрасный выход пушнины, который может быть увеличен в несколько раз лишь при условии проведения организационных мероприятий.

Общему уровню охотничьего дела отвечают и формы организации труда охотников. За исключением ничтожного количества штатных охотников промхозов и членов охотхозяйственных колхозов, которых пока очень немного, это — отдельные промышленники.

Из-за такого положения у нас повсеместно существует браконьерство. Говоря словами известного охотничьего публициста Ю. И. Миленушкина, «...мы уже устали от гнева и возмущения по поводу вопиющего браконьерства в лесу, на полях, на водоемах. Сведениями об этом пестрит буквально вся наша печать» (Охотничьи просторы, кн. 10, 1958, стр. 282). И все же по сути дела почти ничего не предпринимается для ликвидации этого недопустимого положения. Это объясняется неправильным подходом к разрешению задачи вообще. Производятся повсеместные попытки осуществить охрану охотничьих животных наемными сторожами, так называемыми «егерями». В результате затраты крупных средств осуществляется кое-какая охрана около 1,5% территории, а в остальном эта система совершенно недействительна. Задача охраны природы, основой чего является преодоление браконьерства, колоссальна, как сама наша страна, и подсильна только всему народу. Застрельщик этого великого дела — организованный охотник. Первое и основное, без чего все остается областью благих пожеланий, это — организация охотпользования на основе общего охотустройства и закрепление охотугодий за пользователями в рамках охотхозяйственных предприятий. Другого пути нет.

Эта работа будет способствовать смягчению и устранению другой решающей трудности упорядочения охотничьего дела, а именно — на-

растающего сокращения числа охотников-производственников, которое происходит главным образом по той причине, что молодежь не идет в это дело. Освоение не случайных угодий, а закрепленных на постоянное время охотничьих участков, станет настолько положительным и выгодным, что будет привлекать молодежь наравне с установившимися отраслями сельского хозяйства, и начнется рост числа охотников-производственников.

Совершенно очевидно, что строительство охотхозяйственных предприятий должно соответствовать конкретным условиям данного района. Там, где преобладает производственная охота, т. е. прежде всего на севере, и на юге в таких местах, где имеются, например, богатые ондатровые водоемы, будут преобладать производственные охотничьи хозяйства. В средней полосе и всюду, где плотность населения велика и охота по преимуществу является спортом, будут создаваться спортивные охотничьи хозяйства. При этом, разумеется, в первом случае будет происходить в основном добывание пушных зверей, а во втором — преобладать охота по перу, строиться дичные хозяйства, теорию и практику которых разработал для наших условий В. Я. Генерозов. Само собой понятно, что в том и другом случае будет использоваться весь комплект местных охотничьих животных, ибо только при этом условии охотничье хозяйство может дать максимально возможный выход охотничьей продукции на единицу площади. Различной будет и степень интенсивности охотничьих хозяйств. В мало населенных районах, где остро чувствуется недостаток охотников и территория осваивается очень слабо, будет стоять задача освоения малыми силами больших пространств; при этом хозяйство будет экстенсивным, и вложение средств в мелиорацию охотничьих угодий и в уход за животными будет нерентабельным. В густо населенных районах, где охотников больше, чем можно обеспечить участков для охоты, потребуется создание интенсивных охотничьих хозяйств, в которых будет целесообразно вложение средств с целью облагораживания охотугодий и обогащения охотфонда. В общем экономическая сущность этих хозяйств будет определяться формулой: производственное охотхозяйство должно быть доходным, спортивное — вполне оправдает себя уже при самоокупаемости и допускает некоторые дотации. Однако и эти вложения не должны превышать тех средств, которые могут вложить в него общественные организации, берущие на себя освоение закрепляемых за ними охотничьих угодий.

Именно под таким углом зрения могут рассматриваться все и всяческие мероприятия, научные исследования, директивы и прочие начинания, направленные на благо охотничьего хозяйства.

Расширение культурных площадей, рост населения и промышленности не обязательно влекут за собой опустошение охотничьих угодий. Доказательством тому служит удивительное богатство охотничьими животными Чехословакии. Наши просторы бескрайны, возобновить их богатство зверем и птицей мы должны и сделаем это тогда, когда по-настоящему возьмемся за строительство социалистического охотничьего хозяйства.

Надо упорно трудиться в сознании, что мы еще не вышли из периода реконструкции охотхозяйственной отрасли, а на этом этапе, как известно, кадры решают все. Кадры охотничьего хозяйства это охотники — производители ценностей и охотоведы — руководители отрасли. Количество первых сейчас сокращается, а вторых — растет чрезвычайно медленно.

Как мы сказали, создание сети охотхозяйственных предприятий обязательно повлечет за собой рост кадров охотников. Однако этого недостаточно. В основных охотничьих районах, в первую очередь в районах Севера, необходимо со всей серьезностью добиваться осуществления политехнизации школ в направлении охотничьего хозяйства, особенно необходимого местным подросткам, обязательного для мальчиков и

факультативного для девочек. Эти школы должны вести настоящее производственное охотничье хозяйство на отведенных для этого угодьях, овладевая под руководством охотоведа сложным искусством охоты.

Что касается специалистов-охотоведов, то их подготовка и квалификация — слабое место проблемы развития охотничьего хозяйства в целом. В настоящее время охотоведов с высшим образованием выпускает только Иркутский сельскохозяйственный институт, который даже не имеет особого факультета, а лишь отделение охотоведения с приемом в 50 человек. Это количество совершенно ничтожно. Если, например, принять во внимание, что Центросоюз только одних «промхозов» организовал до 100 и будет создавать их и впредь и что такой промхоз не может осуществлять свою деятельность без участия минимум двух охотоведов, то станет очевидным, что даже эту потребность отделение охотоведения указанного института не покроет и за годы.

Очевидность нашего утверждения приобретает особую силу в свете постановления Совета Министров СССР от 11 мая 1959 г. «О мерах по улучшению ведения охотничьего хозяйства». Предусматриваемые в нем широчайшие мероприятия охотхозяйственного порядка немыслимо осуществить без массовой подготовки охотоведов. Ведь только в штаты лесхозов и совхозов потребуются сотни этих специалистов. Между тем, на 1959 г. Министерство сельского хозяйства РСФСР предусматривает сохранение того же ничтожного приема на I курс единственного в стране Иркутского отделения охотоведения. А ведь если охотхозяйство развивается без охотоведов высшей квалификации, то оно не может принять должные формы так же, как полеводство без агрономов. Чтобы достичь всестороннего успеха, нам надо выпускать сотни охотоведов каждый год, но их нет, и на эти должности и в Центросоюзе и в охотинспекции принимают кого попало. Как показывают собранные нами материалы, только незначительное меньшинство должностей охотоведов занято специалистами соответствующей квалификации. Даже выпускников техникумов, которые не могут полностью заменять охотоведов, совершенно недостаточно. Преобладают люди без всякой подготовки.

Это положение нетерпимо и если его не изменить, крутого подъема в охотничьем хозяйстве ждать не приходится.

Совершенно очевидно, что требования семилетнего плана заставляют добиваться расширения подготовки охотоведов высшей квалификации. Во-первых, целесообразно было бы ввести обязательное заочное образование для всех лиц, которые занимают должности охотоведов, как это практикуется десятилетиями во всех других отраслях. Во-вторых, отделение охотоведения Иркутского сельскохозяйственного института следует превратить в факультет с 1959 г., увеличив прием до 100 человек в год. В-третьих, надо осуществить давний уже проект создания особого высшего учебного заведения — Института хозяйства севера с факультетами охотоведения, оленеводства, звероводства и пушного товароведения.

Однако и этого недостаточно. Очевидно, что Европейской части страны, где преобладает спортивное охотничье хозяйство, более необходимы и охотоведы такого уклона. Где-то в центральной части РСФСР надо создать Отделение охотоведения при одном из сельскохозяйственных институтов с расчетом выпуска специалистов спортивного охотничьего хозяйства, которое должно иметь особые пути развития.

Необходимо решить вопрос о большом расширении научно-исследовательской работы в области охотничьего хозяйства. Для этого наиболее уместно немедленно выполнить решение Конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири 1958 г. об открытии в Иркутске Научно-исследовательского института охотничьего хозяйства Сибири и Дальнего Востока.

Безграничные перспективы развития всех форм охотничьего хозяйства в нашей стране очевидны для каждого района. Только полным не-

знанием действительного положения вещей вызываются высказывания некоторых авторов, что есть у нас районы, производительные возможности которых могут не оправдать содержания в них охотоведа. Охотоведы нужны везде и лишь при их участии мы сможем построить социалистическое охотничье хозяйство не на словах, а на деле и (что, быть может, главное) осуществить подлинную охрану живой природы, чего требует вся советская общественность.

THE TASKS OF WILD-LIFE MANAGEMENT AND HUNTING IN THE LIGHT OF THE RESOLUTIONS ADOPTED BY THE XXI CONGRESS OF THE COMMUNIST PARTY OF THE SOVIET UNION

V. N. SKALOGNE

Summary

In the paper presented there is given an account of the main tasks of the wild-life management and hunting of the Soviet Union in the light of the resolutions adopted by the XXI Congress of the Communist Party of the Soviet Union; there are shown the achievements and shortcomings in this branch of the economy.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ПОПУЛЯЦИИ И МИКРОПОПУЛЯЦИИ ПАРАЗИТОВ И НИДИКОЛОВ

В. Н. БЕКЛЕМИШЕВ
Институт малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии Министерства здравоохранения СССР (Москва)

Паразитологи нередко склонны рассматривать свою науку как обособленную дисциплину, стоящую на грани биологии и медицины. Между тем, одной из своих сторон паразитология, несомненно, представляет отрасль биоценологии (Беклемишев, 1945). Совокупность паразитов и прочих симбионтов (мутуалистических и безразличных), населяющих тело какого-либо животного, представляет величайшую аналогию с другими такими же совокупностями организмов, населяющими другие объекты, часто весьма отличные от живого животного: норы и гнезда, трупы, кучки помета, плодовые тела грибов и многое другое. В природе разнообразие таких объектов огромно и многие из них представляют благодаря своему населению самостоятельный интерес для эпидемиолога и гигиениста. Имеется целый ряд общих популяционно-биологических закономерностей, которым подчиняется население всех подобных объектов. Выявление этих закономерностей вносит ясность в ряд недостаточно освещенных вопросов паразитологии и биоценологии, из которых некоторые небезразличны и для практики здравоохранения.

В природе каждый вид организмов представлен не изолированными особями, а популяциями. Популяция есть совокупность особей одного вида, заселяющих общую территорию и находящихся во взаимодействии. Типичная популяция способна длительно поддерживать свое существование путем самовоспроизведения и подчиняется ряду довольно хорошо изученных популяционно-биологических законов.

Внутренняя пространственная и функциональная структура популяций бывает очень различна (подробнее об этом см. Беклемишев, 1959). Если популяция многочисленна и занимает достаточную площадь, она может быть неравномерно распределена по этой площади и образовать в ее пределах несколько субпопуляций. Субпопуляции могут обладать различной численностью, занимать различные площади, обладать различной степенью обособленности и независимости. В ряде случаев существуют, вероятно, субпопуляции низшего порядка внутри субпопуляций высшего порядка. Однако всем популяционным единицам, популяциям и субпопуляциям различного порядка свойствен один общий признак: все они занимают определенные территории, определенные участки поверхности Земли, т. е. приурочены к определенным биотопам или комплексам биотопов. Наряду с этим многие мелкие организмы, животные и растительные, населяют отдельные, разобщенные предметы, разбросанные на территории того или иного биотопа и не столько представляющие собой части земной поверхности, сколько находящиеся на этой поверхности или вблизи нее. Такими объектами являются, как я уже говорил, живые животные, норы и гнезда, плодовые тела грибов, трупы и

помет животных и многое другое; в ряде случаев сюда же относятся живые растения, мертвые стволы деревьев и т. п., а также микроводоемы, например, эпифитные, и другие мелкие изолированные объекты, представляющие особые условия жизни для мелких организмов.

Все такого рода объекты, если они заселяются живыми организмами (эпи- и эндобионтами животных, нидиколами, мицетобионтами, некро- и копробионтами и прочими), мы будем обозначать как микробиотопы, сохранив это название для таких именно объектов, в противоположность биотопам в настоящем смысле слова, которые всегда представляют собой участки земной поверхности — большие или маленькие.

В каком-либо травянистом сообществе, степном или луговом, подвижные насекомые, вроде кобылок, цикадок, мух, перепончатокрылых, хорошо летающих клопов, бегающих пауков и прочих, питающиеся за счет доминантных растений или их потребителей, распределены в пределах каждого пятна социации[1] равномерно случайно (Баскина и Фридман, 1928; Беклемишев, 1931), и каждый вид образует более или менее сплошные популяции (если свойственная некоторым видам стадность или другие факторы не нарушат своим влиянием такого рода распределение). Еще более крупные и подвижные животные, вроде птиц и многих млекопитающих, образуют популяции, обычно не связанные с отдельными пятнами социаций, и бывают приурочены к более крупным единицам покрова — к мозаичным или архитектоническим комплексам социаций (Беклемишев, 1931). Но в то же время норы сусликов, разбросанные на протяжении обширного и сравнительно однообразного степного сообщества и расположенные на некотором расстоянии друг от друга, представляют микробиотопы с совершенно обособленными условиями, отличными от условий на остальном протяжении биотопа, занятого сообществом. Нора имеет иной микроклимат, иные пищевые ресурсы и, в соответствии с этим, свои характерные микробиоценозы, слагающиеся из нидиколов, группирующихся вокруг позвоночного — хозяина норы, и связанных с ним сложной системой биоценологических связей.

Норы грызунов, разбросанные по пятну более или менее однородного сообщества, представляют один из наиболее ярких примеров микробиотопов и население этих нор — один из лучших примеров микробиоценозов.

В настоящее время трудно было бы дать подробный перечень и классификацию всех тех объектов, которые могут служить микробиотопами или должны рассматриваться как таковые. Я хотел бы только подчеркнуть, что с точки зрения их использования различными мелкими организмами и адаптации организмов к использованию таких объектов, а также с точки зрения закономерностей, управляющих жизнью населяющих эти объекты совокупностей организмов, существует очень много общего между объектами, во многом другом весьма различными, такими, например, как живое млекопитающее, жилая нора и лепешка коровьего помета. Таким образом, мы рассмотрим лишь некоторые типичные случаи микробиотопов, а в дальнейшем будет видно, какие еще объекты должны быть включены в эту категорию и на какие группы она должна быть разбита.

С биоценологической точки зрения очень важной особенностью микробиотопов является их недолговечность и в связи с этим недолговечность микробиоценозов и микропопуляций, их населяющих.

По сравнению с настоящими биотопами и биоценозами микробиотопы и микробиоценозы существуют очень недолго: микробиотопы быстро изменяются или разрушаются, частично — под влиянием собственного населе-

---

[1] Об этом термине см. E. Du Rietz, 1930; В. В. Алехин, 1944, стр. 162; последний, как мне кажется, несколько недооценивает возможное значение понятия «социация» при анализе живого покрова.

ния, частично — под влиянием внешних условий. Степень долговечности различных типов микробиотопов весьма различна и оказывает громадное влияние на характер заселяющих их микробиоценозов, в частности — на состав этих микробиоценозов из различных типов микропопуляций.

Рассмотрим несколько типов микробиотопов, начиная с наиболее эфемерных.

Примером одного из самых эфемерных типов микробиотопов являются микроводоемы, образованные в отдельных опавших лепестках крупных цветов во влажных экваториальных лесах Южной Америки; они существуют всего несколько дней, но в них успевает возникнуть микробное население, откладываются яйца и успевают развиться личинки комаров (Bates, 1949).

Вообще, в крайне эфемерном микробиотопе, существующем всего несколько дней, размножаться успевают лишь очень мелкие и быстро размножающиеся организмы — бактерии, дрожжи, простейшие; следовательно, только такие организмы образуют здесь совокупности, способные поддерживать свое существование путем самовоспроизведения и только их мы можем рассматривать как независимые, хотя и недолговечные, микропопуляции. От временных или периодически возникающих популяций микропопуляции отличаются тем, что возникновение и исчезновение их связано с возникновением и исчезновением самих населяемых ими микробиотопов, а не с частичным изменением условий существования в биотопах, как это имеет место в случае временных популяций (Беклемишев, 1959).

В нектарниках вновь распускающихся цветов на наших лугах возникают микропопуляции дрожжей вследствие заноса их туда иногда первым же посетившим цветок насекомым. Дрожжи быстро достигают значительной численности, загрязняют хоботки всех последующих посетителей и заносятся ими в нектарники вновь распускающихся цветов. Кроме нектарников цветов, микропопуляции тех же видов дрожжей могут заселять множество других микробиотопов: скопления сока, вытекающего из поврежденных деревьев, содержимое зоба комаров (Иванова, 1946), гнезда пчелиных и др. Вся совокупность микропопуляций того или иного вида дрожжей в пределах определенного сообщества образует единую популяцию. Благодаря своим форическим связям с насекомыми (а также и другим способам разноса), эта популяция быстро дает начало новой микропопуляции в каждом вновь возникшем микробиотопе, содержащем сахаристые вещества растительного происхождения и имеющем другие необходимые условия для развития дрожжей. Каждая микропопуляция существует недолго, одни микропопуляции возникают, другие — гибнут и жизнь популяции слагается из их возникновения, развития и гибели.

Кроме микропопуляций быстро размножающихся микробов, в эфемерных микробиотопах мы находим и другие категории обитателей: 1) активно проникающие сюда особи подвижных видов, которые поселяются и остаются здесь либо а) до конца существования микробиотопа или определенной фазы его микросукцессии [2], образуя сравнительно стойкие скопления (агрегации) особей, либо б) каждая особь остается в пределах микробиотопа лишь краткое время, входя в состав крайне нестойких скоплений и быстро их покидая; 2) гемипопуляции гетеротопных животных, возникающие в силу заноса сюда зачатков (например, описанный выше случай, когда личинки комара развиваются в воде опавших лепестков). Фазы жизненного цикла животных, обитающих в эфемерных микробиотопах, обычно отличаются незначительной продолжительностью, как, например, личиночная фаза многих пометных мух (Дербенева-Ухова, 1942).

---

[2] О микросукцессиях см. В. Н. Беклемишев (1951, стр. 155, 156).

Чем долговечнее микробиотоп, тем больше число видов, которые могут создавать в его пределах истинные микропопуляции, так как с увеличением долговечности микробиотопа увеличивается максимально возможная в его условиях длительность жизненных циклов, а следовательно, большее число гомотопных видов может дать там ряд поколений — жить микропопуляциями.

Лепешка, куча помета, труп также не очень долговечны и сравнительно быстро изменяются и разрушаются, отчасти под влиянием абиотических факторов — высыхание, размыв и пр. и в значительной мере — под влиянием собирающегося в них населения, быстро слагающегося в микробиоценоз, проделывающий определенную микросукцессию и затем распадающийся. Однако и лепешка помета и труп существуют как таковые дольше, чем нектарник цветка, и за время их существования в них могут развиваться независимые микропопуляции не только микробов, но и мелких членистоногих, например, некоторых видов клещей. Наряду с этим, основную массу животного населения подобных микробиотопов образуют гемипопуляции гетеротопных насекомых (например, личинки пометных и падальных мух и др.) и скопления (агрегации) копрофагов, некрофагов и хищников. Микропопуляции или агрегации какого-либо одного вида, населяющие все подобные микробиотопы, разбросанные на территории, занятой тем или иным биоценозом, образуют единую популяцию. Так, совокупность микропопуляций и агрегаций какого-либо вида гамазовых клещей (например, Poecilochirus necrophori, см. Белозеров, 1957), населяющих трупы позвоночных, разбросанные на такой территории, образует единую популяцию этого вида. На каждый новый труп клещи попадают путем форезии, занесенные какими-либо хорошо летающими насекомыми (жуками и мухами); здесь они размножаются, могут дать целую генерацию, иногда, может быть, несколько генераций. Их мигрирующие стадии в значительном числе уносятся летающими насекомыми и попадают на новые трупы, а с переходом трупа в негодное для жизни данного вида состояние вся оставшаяся там часть его микропопуляции, не могущая переселиться, погибает.

Гнезда и норы млекопитающих и птиц представляют биотопы еще более долговечные, чем помет и трупы. Они бывают заселены своими позвоночными хозяевами по меньшей мере значительную часть сезона, а иногда гораздо дольше; некоторые виды нор и гнезд могут существовать многие годы, то заселяясь позвоночными, то пустуя. Поэтому прочее население норы или гнезда (совокупность нидиколов) нередко состоит из большого числа видов животных, способных давать там ряд поколений и образовывать микропопуляции. Некоторые из животных, встречающихся в норах и гнездах, благодаря значительной подвижности мало связаны с каждой норой в отдельности, легко меняя их одну за другой, по крайней мере на определенных стадиях жизненного цикла. Так, самки норовых москитов меняют убежище на каждом гонотрофическом цикле (Долматова, 1946). Скорпионы, тараканы, крупные чернотелки тоже имеют возможность легко менять убежища. Поэтому их популяции почти не расчленены на микропопуляции, приуроченные к норам; популяция скорпионов населяет совокупность нор, не образуя отдельных микропопуляций в каждой из них. У москитов такая приуроченность к отдельным норам и расчленение на мелкие гемипопуляции свойственны только предимагинальной части популяции, тогда как взрослые насекомые своими ночными перелетами энергично осуществляют единство популяции в пределах обширного биотопа. В каждой отдельной норе они образуют лишь кратковременные скопления. То же в принципе относится и к другим крылатым насекомым, живущим в норах.

Из мелких, бескрылых нидиколов (клещи, блохи и др.) некоторые также способны при известных условиях активно покидать гнездо или нору и добираться до другой (например, некоторые птичьи блохи, по Н. Ф. Дар-

ской, 1959). Однако для многих из таких мелких нидиколов подобные переселения недоступны, и обмен особями между заселенными норами или заселение новых нор всецело зависит от форезии, т. е. от переноса их либо хозяином гнезда, либо посетителями из числа позвоночных, либо более подвижными нидиколами. Сумма наблюдений говорит о том, что обмен между норами идет в этом случае с весьма различной интенсивностью. В то же время, если в новую нору, еще не заселенную данным видом нидиколов попадает несколько особей[3] какого-либо вида клещей или блох, там возникает новая микропопуляция, пространственно столь же резко изолированная от других микропопуляций того же вида, как и последние между собой. Движение численности и другие популяционно-биологические процессы происходят в микропопуляциях нидиколов по тем же законам, что и в настоящих популяциях. Но микропопуляции нидиколов существуют ограниченное время, во всяком случае не дольше, чем существуют нора или гнездо, а в ряде случаев они исчезают вскоре после того, как гнездо или нора бывают покинуты хозяином (Nordberg, 1936; Тагильцев, 1957; Нельзина, Корчевская и др., 1958). Поэтому существование вида требует, чтобы микропопуляции нидиколов возникали в новых норах подходящего типа по мере появления последних и достаточно регулярно.

Форезия и другие способы расселения каждого вида нидиколов обеспечивают определенную вероятность заноса[4] его из совокупности заселенных им нор или гнезд в каждую вновь возникшую нору или гнездо того или иного типа. Чем больше число уже заселенных данным нидиколом убежищ, чем больше размеры имеющихся там микропопуляций, чем совершенней приспособления к переносу, чем больше численность и активность переносителей, тем больше шансы попадания особей данного вида в каждое еще не заселенное им гнездо или нору.

Однако процент гнезд или нор каждого типа, содержащих микропопуляции данного нидикола, кроме шансов попадания зависит также от шансов приживания и размножения — от шансов эцезиса, по выражению Клементса (F. Clements, 1916). А эти шансы определяются степенью благоприятности условий для данного нидикола как биотических, так и абиотических в гнездах и норах разного типа (видовая принадлежность хозяина, микроклимат, субстрат, пища, враги и пр.).

Таким образом, не удивительно, что встречаемость микропопуляций каждого вида нидиколов в разных типах нор или гнезд и в разных биотопических условиях весьма различна. Мы видим также, что шансы на возникновение микропопуляции в первую очередь зависят от шансов заноса данного вида в еще не заселенное новое гнездо или нору, а шансы заноса, при прочих равных условиях, прямо пропорциональны численности всей популяции (суммы всех микропопуляций) данного вида в данном биоценозе. Отсюда вытекает очень высокая степень зависимости микропопуляций данного вида от популяции в целом, а следовательно, эта последняя является не абстракцией, а вполне реальным коллектив-

---

[3] У многих нидиколов существуют приспособления, в силу которых для возникновения новой микропопуляции часто бывает достаточно заноса одной единственной особи; так, многие гамазиды обладают факультативным партеногенезом (Нельзина, 1952; Козлова, 1957), и в этом случае занос хотя бы одной женской особи, будь то личинка, нимфа или взрослая самка, может дать начало новой микропопуляции. Блохи партеногенезом не обладают, но самки обычно копулируют вскоре после выхода из коконов и в дальнейшем способны класть оплодотворенные яйца в отсутствие самцов. Таким образом, и здесь занос в подходящее гнездо или нору одной самки может оказаться достаточным для создания там новой микропопуляции. Естественно, что шансы на возникновение новых микропопуляций, благодаря таким приспособлениям, значительно увеличиваются. Аналогия этих приспособлений с соответствующими приспособлениями некоторых паразитов напрашивается сама собой.

[4] Эта вероятность вполне аналогична вероятности эффективного заражения в смысле, вкладываемом в этот термин Ш. Д. Мошковским (1950).

ным образованием. В то же время мы отмечаем и большую сложность пространственного и функционального расчленения такого рода популяций, привязанных к совокупности небольших дискретных объектов внутри сообщества и слагающихся из населяющих отдельные объекты микропопуляций.

Итак, все микропопуляции нидиколов, заселяющие совокупность гнезд или нор того или иного вида или группы видов животных на территории какого-либо биоценоза или комплекса биоценозов и находящиеся в популяционно-биологическом взаимодействии, являются не самостоятельными популяциями или субпопуляциями, а входят в состав единой популяции данного вида внутри данной единицы покрова. Однако если рассматриваемый вид нидикола очень подвижен и обмен особями между заселенными им микробиотопами (гнездами и норами) интенсивен, рассматривать совокупность особей вида в каждом убежище как микропопуляцию нет основания, как нет основания рассматривать в качестве какой-либо популяционно-биологической единицы совокупность комаров, сидящих в каком-либо обособленном дневном убежище, вроде хлева: в обоих случаях мы имеем перед собой временные скопления, или агрегации (см. выше о взрослых москитах). Если же обмен особями между заселенными данным видом микробиотопами незначителен, то поселения этого вида в пределах отдельных микробиотопов можно рассматривать как популяционные единицы низшего порядка — как микропопуляции. В этом отношении микропопуляции не отличаются от других популяционных единиц — популяций или субпопуляций; специфичными для микропопуляций являются их резкая пространственная обособленность и крайняя ограниченность в пространстве и времени — относительно малые размеры и недолговечность как их самих, так и заселяемых ими микробиотопов, в силу чего они менее самостоятельны, более зависимы от той популяции, в состав которой входят.

Организмы животных, в особенности высших, резко обособлены от внешней среды. Их симбионты (будь то паразиты, безразличные симбионты или мутуалисты) находят на поверхности и тем более — внутри их тела условия существования, резко отличные от условий окружающей внешней среды. С этой точки зрения тела живых животных представляют полную аналогию с другими рассмотренными нами микробиотопами и также обладают всегда ограниченной, а иногда и очень малой долговечностью. В силу этого и население тела животного (совокупность всех его симбионтов) представляет много общего с населением других микробиотопов. Отдельные виды симбионтов (в том числе паразитов) могут образовать в теле животного независимые микропопуляции или гемипопуляции или другие типы поселений. Способы заселения (т. е. заражения) новых хозяев часто напоминают способы заселения новых микробиотопов; так, в обоих случаях большую роль может играть перенос менее подвижных форм более подвижными животными. Наконец, часто представляет большие аналогии жизнь популяции в целом, например, популяции членистоногих — эктопаразитов позвоночного и популяции нидиколов. В обоих случаях баланс и ход численности популяции зависят от того, в какой мере число вновь заражаемых микробиотопов (тела́ хозяев, гнёзда) покрывает собою убыль зараженных микробиотопов, обусловленную, соответственно, гибелью или выздоровлением хозяев, разрушением гнезд или исчезновением из них популяции нидикола.

Все кругложизненные безотрывные паразиты позвоночных (Беклемишев, 1954), из числа членистоногих: вши, пухоеды, чесоточные и некоторые гамазовые клещи, рунцы и некоторые другие образуют типичные микропопуляции. Действительно, попав на хозяина, они размножаются на поверхности, в полостях или тканях его тела, заканчивая там полностью свои жизненные циклы, и нередко оставляют там длинные ряды поколений, не имея надобности для этого покидать тело хозяина. Однако неко-

торое количество постоянно или периодически удаляется с тела хозяина и частью гибнет, частью попадает на уже зараженных хозяев и частью, наконец, заражает новых особей хозяев; часто переход совершается непосредственно с одной особи хозяина на другую. В силу этого поддержание популяции паразита осуществляется несмотря на отмирание особей хозяина, часто ведущее к гибели микропопуляции паразита. Таким образом, с популяционно-биологической точки зрения такие паразиты действительно образуют на теле или в теле хозяина микропопуляции, принципиально не отличные от микропопуляций нидиколов в норе или дрожжей в нектарнике цветка. Все микропопуляции одного какого-либо вида паразита, например, той или иной вши, принадлежат к единой популяции, населяющей целую популяцию хозяев этих вшей, между членами которой идет обмен вшами. Биотопом популяции вшей является биотоп их хозяев, тогда как микробиотопами отдельных микропопуляций данного вида вшей является шерстный покров отдельных особей вида хозяина. Настоящие микропопуляции образуют также паразиты позвоночных из числа бактерий, грибков, кишечные простейшие и пр. Механический перенос некоторых бактерий насекомыми от одного позвоночного хозяина к другому совершенно аналогичен переносу нелетающих нидиколов из одного гнезда в другое путем форезии.

Наоборот, все фазовые паразиты позвоночных (Беклемишев, 1949, стр. 141) образуют в их теле только гемипопуляции. Это относится и к паразитическим личинкам двукрылых (из семейства Sarcophagidae, Calliphoridae и из оводов) и к краснотелкам (Trombiculinae) среди клещей, паразитирующим только в фазе личинки. Кругложизненные, но не безотрывные, паразиты (Беклемишев, 1954, стр. 9 и след.), вроде иксодовых клещей, также проходят на теле хозяина по целой фазе своего жизненного цикла (в случае двух- или однохозяинных видов — две или три фазы), но остальные фазы цикла проводят обычно на других видах хозяев и во внешней среде. Таким образом, и они образуют на хозяевах гемипопуляции. То же справедливо и для большинства гельминтов позвоночных, не размножающихся в теле хозяина; совокупность аскарид в кишечнике человека образует не независимую микропопуляцию, а гемипопуляцию, такую же, как совокупность личинок комаров в луже. И та и другая популяционные единицы обладают некоторыми признаками популяции, в частности, каждая из них занимает обособленный биотоп (или микробиотоп), и особи каждой из них находятся в известном взаимодействии. Однако ни совокупность аскарид в кишечнике, ни совокупность личинок комаров в луже не обладают способностью самовоспроизведения, обе «работают только на экспорт», и их собственная численность поддерживается лишь за счет поступления яиц извне. Популяция комаров состоит из личиночных гемипопуляций и имагинальной гемипопуляции, популяция аскарид — из гемипопуляций эмбрионов, развивающихся во внешней среде, и из гемипопуляций активных фаз, заселяющих тела хозяев.

Плазмодиды длительно размножаются в теле человека, проходя там ряд поколений, и в этом отношении их совокупности сходны с самостоятельными микропопуляциями. Однако и плазмодиды — животные гетеротопные. Популяция птичьих плазмодид, входящая в состав какого-либо биоценоза, не сводится к сумме плазмодидных населений всех имеющихся зараженных птиц, а включает также плазмодидные населения всех имеющихся зараженных комаров. Таким образом, популяция плазмодид состоит из двух родов микрогемипопуляций, образованных различными сериями поколений, представляющими два различных отрезка жизненного цикла этих простейших.

В отличие от микросукцессий нидиколов, которые в значительной мере зависят от присутствия или отсутствия хозяина, от смены хозяев или от других экзогенных по отношению к микробиоценозу факторов, микросукцессии паразитов в теле многоклеточного часто являются в

значительной мере эндогенными, т. е. до некоторой степени определяются их собственным видоизменяющим действием на организм хозяина; в этом отношении они больше напоминают микросукцессии некробионтов или копробионтов. Это обстоятельство во многих случаях усиливает эфемерность микропопуляций паразита, так как их собственная деятельность нередко ведет либо к смерти хозяина (разрушению микробиотопа), либо к возникновению у него стерилизующего иммунитета и к гибели микропопуляции паразита. Но если воздействие паразита[5] на хозяина и не приводит ни к одному из этих крайних случаев, особь хозяина сама по себе — всегда недолговечный микробиотоп.

Итак, население дискретных недолговечных микробиотопов в популяционном и вообще в биоценологическом отношении весьма неоднородно. В каждом микробиотопе такого рода часть видов представлена микропопуляциями, размножающимися на месте. Другая часть видов бывает представлена гемипопуляциями привязанных к нему малоподвижных фаз развития гетеротопных животных (например, личинки мух в падали или личинки Вольфартовой мухи в тканях живого млекопитающего); взрослое насекомое живет в другой среде, личинки появляются в микробиотопе извне и, закончив развитие, покидают его. Однако, как показал в свое время очень точными экспериментами Е. С. Смирнов с сотрудниками, гемипопуляция личинок какого-либо вида мух в том или ином пищевом субстрате по своим внутренним взаимоотношениям (конкуренции и взаимопомощи) и по их последствиям (выживаемость, размеры особей и прочее) очень напоминает типичную популяцию (Смирнов, 1937).

Третья группа видов, населяющих микробиотоп, бывает представлена скоплениями, или агрегациями особей, которые самостоятельно или путем форезии проникают в данный микробиотоп, представляющий им убежище и пищу, живут и действуют в нем в течение некоторого отрезка времени (например, одной или нескольких фаз микросукцессии) и затем покидают его. Так ведут себя, например, жуки, поселяющиеся в помете или падали (мертвоеды, навозники, карапузики, хищники и пр.). Наконец, наряду с этим, в составе населения микробиотопов встречаются также скопления кратковременных посетителей, которые остаются там несколько минут или часов (таких, как мухи, прилетающие кормиться на помете, и кровососущие или подлизывающие двукрылые, нападающие на позвоночных) или несколько дней [например, взрослые флеботомусы в норах позвоночных или кровососки (Hippobosca) на теле крупных млекопитающих].

Несомненно, что между всеми этими группами существуют переходы. Вероятно, выше перечислены далеко не все основные типы. Так или иначе, популяционно-биологический анализ населения дискретных микробиотопов может значительно способствовать выяснению и систематизации наших знаний об эпизойных и эндозойных симбионтах (включая и паразитов), о нидиколах, копробионтах, некробионтах и других экологических группах, связанных с дискретными микробиотопами, и установлению сходств и различий между системами населения всех этих микробиотопов. Весьма перспективным представляется применение методов рассуждения количественной эпидемиологии (Ross, 1911; Martini, 1952; Мошковский, 1950 и др.) к популяционной биологии нидиколов и других организмов, приуроченных к дискретным микробиотопам.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В., 1944. География растений, Изд-во «Сов. наука», М.

Баскина В. П. и Фридман Г. М., 1928. Статистическое исследование животного населения двух сообществ Камской поймы, Тр. Биол. н.-и. ин-та Пермск. гос. ун-та I, 2—3.

Беклемишев В. Н., 1931. Основные понятия биоценологии, Тр. по защите раст., т. I,

[5] Или другого симбионта.

вып. 2.— 1945. О принципах сравнительной паразитологии в применении к кровососущим членистоногим, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 16, вып. 1.— 1949. Учебник медицинской энтомологии, т. I, Медгиз.— 1951а. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 56, вып. 5.— 1951б. Паразитизм членистоногих на наземных позвоночных; пути его возникновения, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 20, вып. 2, 3.— 1954. Паразитизм членистоногих на наземных позвоночных. II. Основные направления его развития, там же, т. 23, вып. 1.— 1959. Некоторые вопросы эпидемиологии и эпизоотологии клещевого энцефалита. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 28, вып. 3.

Белозеров В.Н., 1957. К биологии и анатомии Poecilochirus necrophori, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 12.

Дарская Н.Ф., 1959. Материалы к изучению птичьих блох рода Ceratophyllus Curt., 1832, Эктопаразиты, сб. 4.

Дербенева-Ухова В.П., 1942. Личинки мух — компоненты навозных биоценозов, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 11, вып. 3.

Долматова А.В., 1946. К биологии норовых москитов, Там же, т. 16, вып. 6.

Иванова Л.В., 1946. Некоторые данные о микрофлоре зоба Anopheles maculipennis, Там же.

Козлова Р.Г., 1957. Партеногенез у некоторых клещей семейства Laelaptidae (Parasitiformes, Gamasides), Там же, т. 26, вып. 6.

Мошковский Ш.Д., 1950. Основные закономерности эпидемиологии малярии, Изд-во Акад. мед. наук СССР.

Нельзина Е.Н., 1952. Крысиный клещ. Сравнительно-паразитологическое исследование, Изд-во Акад. мед. наук СССР.

Нельзина Е.Н., Корчевская В.А., Наглова П.И., Наглов В.А. и Демин Е.П., 1958. К фауне и экологии гамазовых клещей (Parasitiformes Gamasoidea) малого суслика (Citellus pygmaeus Pall.), Мед. паразитол., и паразитарн. болезни, т. 27, вып. 5.

Смирнов Е.С., 1937. Краткие итоги работы лаборатории по борьбе с мухами. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 6, вып. 6.

Тагильцев А.А., 1957. О некоторых взаимоотношениях паразитов и нидиколов из числа клещей, Там же, т. 26, вып. 4.

Bates M., 1949. The natural history of mosquitoes, N. Y.

Clements F.E., 1916. Plant succession, Carn. Inst. Publ.

Du Rietz E., 1930. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Abderhaldens Handb. biol. Arbeitsmeth., B. XI, Lief. 5.

Nordberg S., 1936. Biologisch-oekologische Untersuchungen über die Vögelnidicolen, Acta Zool. Fennica, B. XXI.

Martini E., 1952. Lehrbuch der medizinischen Entomologie, G. Fischer, Jena.

Ross R., 1910, 1911. Prevention of malaria, London.

POPULATIONS AND MICROPOPULATIONS OF PARASITES AND NIDICOLES

W. N. BEKLEMISCHEV

Institute of Malaria, Medical Parasitology and Helminthology, Ministry of Health of the USSR (Moscow)

Summary

Many small organisms, animals and plants, inhabit separate isolated objects of a certain type, scattered over the territory of a given habitat, such as live animals, burrows and nests, carcasses and faeces, mushrooms, etc. Each of these types of objects has its own peculiar population — epi- and endobionts of animals, nidicoles, necro- and coprobionts, mycetobionts and others. We shall call these objects micro-habitats and the communities inhabiting them — microbiocenoses. Each of the species constituting a microbiocenosis is represented by a micropopulation. Micropopulations of a species of organism inhabiting microhabitats scattered over the territory of a single biotope, form a single population.

As a rule, microhabitats are short-lived, and when destroyed, the inhabiting micropopulations perish or scatter. On the other hand, new arising microhabitats (a new born mammal, a newly built nest, a fresh carcass etc) are with a certain probability apt to be occupied by settlers peculiar to it (parasites, nidicoles, necrobiontes etc). New micro-

populations and new microbiocenoses arise in it. Thus, the life of a population of parasites, nidicoles etc., consists of the appearance, life and decay of numerous and comparatively short-lived micropopulations.

Microbiocenoses of parasites, nidicoles etc. consist of different types of species settlements: micropopulations capable of reproduction, hemipopulations of heterotope animals (Beklemischev, 1959), aggregations of mobile animals, who stay only a short time in a given microhabitat. Thus in the case of parasites of the vertebrates, lice or mites actually form micropopulations on their bodies, Taenia or Ankylostoma form imago hemipopulations and mosquitoes by mass attack form temporary aggregations.

The more long-lived is the microhabitat, the greater number of species can form actual micropopulations within it. Many parasites of the vertebrates infect new hosts by means of specific or non-specific carriers from among the Arthropods. Many nidicoles, coprobionts also use phoresia for penetrating into new microhabitats. The probability of penetration of a certain type of nidicoles into a new burrow is similar to the probability of infecting the host by a parasite (Moshkovsky, 1950) and depends on the number of inhabited burrows, the size of the micropopulations, of the nidicole's ability to reach new burrows, the number and activity of carriers etc. However, the percentage of burrows of each type, containing micropopulations of the nidicole in question, depends also on its chances to survive and reproduce itself — of its chances on ecesis (Clements, 1916).

The quantitative laws of settling of a given species in burrows and nests and other types of microhabitats must have a close analogy to the quantitative laws of epidemiology.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ОБ ИНФУЗОРИЯХ КИШЕЧНИКА МОРСКИХ ЕЖЕЙ. СООБЩЕНИЕ III. ИНФУЗОРИИ МОРСКИХ ЕЖЕЙ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Ю. И. ПОЛЯНСКИЙ и *М. Н. ГОЛИКОВА*

Кафедра зоологии беспозвоночных Ленинградского государственного университета

Материал для настоящей работы был собран на Мурманской биологической станции, расположенной на берегу Баренцева моря, Ю. И. Полянским и И. И. Боголеповой. Сбор материала был произведен в два срока: в феврале и в июле-августе 1950 г.

Проведенное нами исследование позволяет дать систематический обзор видов инфузорий, паразитирующих в кишечнике Strongylocentrotus dröebachiensis побережья Мурмана, и коснуться вопросов их экологии и зоогеографии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА РАБОТЫ

Поступивший в наше распоряжение материал по паразитам баренцовоморских Echinoidea был получен при вскрытии 150 экз. Strongylocentrotus dröebachiensis O. F. Müller, которые оказались зараженными инфузориями на 100%. Всего нами обнаружено восемь видов паразитических инфузорий. Сбор S. dröebachiensis проводился в зоне литорали и верхней сублиторали. Пробы брали из двух отделов кишечника — передней и средней кишки.

Часть материала использовалась для приготовления мазков с последующей фиксацией жидкостью Шаудина. Содержание кишечника четырех ежей было фиксировано жидкостью Буэна. При последующей обработке материал окрашивался железным гематоксилином.

Для более детального изучения морфологических особенностей некоторых инфузорий приготовляли срезы толщиной 3,4 и 5 μ. Измерения производились на препаратах.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. **Entodiscus borealis** Madsen, 1931 (Cryptochilum boreale Hentschel, 1924)

E. borealis встречался наиболее часто. Из 150 ежей 101 был заражен инфузориями этого вида (67,3%).

Интересно отметить, что по сравнению с размерами E. borealis, приведенными у Поэрса (B. Powers, 1933a) для Атлантического побережья Северной Америки и Ю. И. Полянского (1951) для Японского моря, E. borealis из S. dröebachiensis побережья Мурмана значительно мельче. Так, длина инфузорий из Атлантического океана (приводятся средние величины) — 143 μ, из Японского моря — 162 μ, с побережья Мурмана — 112 μ.

Размеры мурманских E. borealis ближе к размерам, указанным для этой инфузории Гентшелем (C. Hentschel, 1924) из S. dröebachiensis Северного моря; длина 115—140 μ. Приведенные данные показывают, что размеры E. borealis из различных хозяев и морей довольно сильно варьируют.

Этот вид найден Гентшелем (1924) в Северном море, у берегов Шотландии, в Echinus esculentus, Мадсеном (H. Madsen, 1931) — у берегов

Дании в S. dröebachiensis, Поэрсом (1933, 1933a) — в бухте Фунди (атлантический берег Северной Америки, у 45° с. ш.) у того же вида ежей, Уемура (M. Uyemura, 1934) — вдоль Тихоокеанского побережья Японии, Бирсом (C. Beers, 1948) — в бухте Фунди, Ю. И. Полянским (1951) — у Владивостока и Южного Сахалина в S. nudus и S. pulchellus.

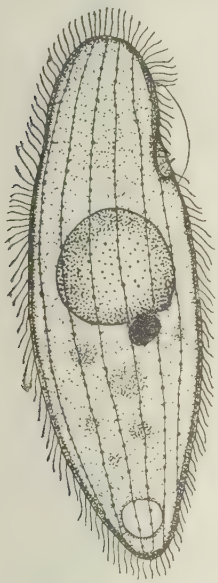


Рис. 1. Anophrys dogieli

Увеличение × 1700

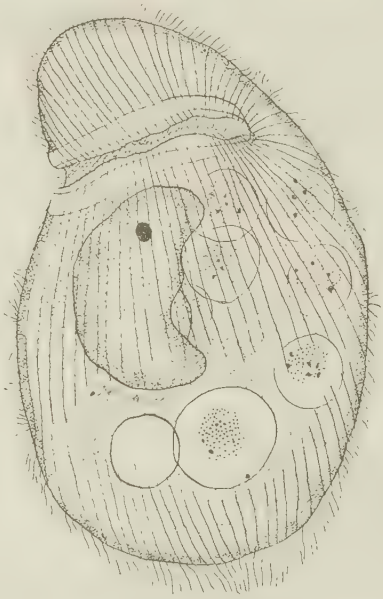


Рис. 2. Plagiopyla nyctotherus

Увеличение × 1120

2. Entodiscus indomitus Madsen, 1951 (Madsenia indomita Kahl, 1934)

В 1934 г. Каль (A. Kahl) установил новый род Madsenia, куда отнес E. indomitus и некоторые виды родов Anophrys, Colpoda и Colpidium на основании наличия у них адоральной зоны, представленной особо дифференцированным ресничным полем. Мы считаем основания для выделения нового рода недостаточными, тем более, что ресничного поля у E. indomitus нам наблюдать не удалось. Ю. И. Полянский (1951) также не отмечает особо дифференцированного ресничного поля, указывая, однако, что в области прикрепления околоротовых ресничек эктоплазма несколько утолщена. Мы оставляем наименование, данное этому виду при его описании Мадсеном,— Entodiscus indomitus.

Среди вскрытых S. dröebachiensis 34% оказались зараженными E. indomitus. Интенсивность инвазии была значительной.

Entodiscus indomitus, как и E. borealis, распространен очень широко. Он найден Поэрсом (1933) в Атлантическом океане у берегов Северной Америки, в бухте Фунди, Мадсеном (1931) — в проливе Каттегат, Ю. И. Полянским (1951) — в Японском море у Владивостока и Южного Сахалина.

3. Cyclidium stercoris Powers, 1935 (Uronema sociale Powers, 1933)

Этот вид является одним из наиболее распространенных на Мурмане. Он был обнаружен почти во всех вскрытых нами ежах.

Cyclidium stercoris был найден Поэрсом (1933) в бухте Фунди и Ю. И. Полянским (1951) — в Японском море.

4. **Cryptochilidium gracile** Powers, 1933 (Biggaria gracile Kahl, 1934)

Каль переименовал C. gracile в Biggaria gracile, создав новый род на основании того, что наличие хвостового отростка и некоторые другие признаки сближают эту форму, как и другие виды рода Cryptochilidium, живущие в морских ежах, с родом Entorhipidium. Мы считаем, что оснований для выделения нового рода недостаточно и оставляем этот вид в рамках рода Cryptochilidium.

Cryptochilidium gracile встречались довольно редко, только 16% ежей были ими заражены, да и то слабо, чаще всего единичными экземплярами. C. gracile описан Поэрсом (1933) и Бирсом (1948) из бухты Фунди, где он встречается часто.

5. **Anophrys dogieli** G. Poljansky et Golicowa sp. n. (рис. 1)

Насколько часто этот вид встречается у Strongylocentrotus dröebachiensis Мурмана, мы не можем достаточно точно судить. При предварительном определении на живом материале этот вид трудно было отличить от Cyclidium stercoris, так как они несколько похожи по форме и величине — оба мелкие, а специального внимания на необходимость их разделения обращено не было.

Размеры инфузорий, как показывают результаты измерений особей *Lim* 37,4—66,5 μ, ширина $M \pm m = 15{,}61 \pm 0{,}49$ μ *Lim* 8,31—24,9 μ, диаметр макронуклеуса $M \pm m = 10{,}37 \pm 0{,}45$ μ *Lim* 8,31—16,7 μ.

Размеры инфузорий, как показывают результаты измерений особей из трех популяций, варьируют мало.

Тело инфузории имеет форму вытянутого овала. Контуры переднего и заднего конца одинаковы. Длина тела в три раза превышает его ширину. Рот расположен справа, в передней трети тела. Он очень плохо различим на препаратах, так как перистомальное углубление невелико. Реснички вокруг рта отчетливо рассмотреть не удалось, но, по-видимому, кроме ресничек, есть небольшая околоротовая мембрана. Реснички собраны в 11—12 продольных рядов, расположенных на расстоянии 1,5—2 μ один от другого. Сократительная вакуоль находится в самом заднем конце тела инфузории. Пищеварительные вакуоли мелкие, заполненные бактериями, в небольшом числе концентрируются в задней половине тела. Ядерный аппарат Anophrys dogieli состоит из крупного (по сравнению с величиной тела), овального или округлого макронуклеуса, расположенного в средней части тела, и одного микронуклеуса. Микронуклеус чаще всего лежит позади макронуклеуса, вплотную к нему, но иногда расположен иначе. Нам встречались конъюгирующие особи и экскон ъюганты.

Описанный вид мы относим к роду Anophrys на основании следующих признаков: форма тела удлиненная, причем длина его в три раза превышает ширину. Макронуклеус располагается в средней части тела. Цитостом находится сбоку, в передней трети тела, сократительная вакуоль — в самом заднем конце инфузории. Размеры Anophrys dogieli близки к размерам инфузорий других видов этого рода. (В пределах рода Anophrys размеры инфузорий колеблются от 40 до 170 μ.) Нам не удалось детально рассмотреть строение околоротового ресничного аппарата. По-видимому, он состоит из ряда мало дифференцированных ресничек и небольшой мембраны. В литературе по этому вопросу существуют расхождения. Кон (F. Cohn, 1866) и Каль (1930—1932, 1934) указывают на наличие ряда перистомальных ресничек, густо расположенных и более длинных, чем остальные реснички у описываемых ими видов этого рода. Поэрс (1933, 1937) указывает на присутствие, кроме ресничек, еще двух нежных мембран. От прочих видов рода Anophrys dogieli отличается по форме, характеру ротового отверстия, количеству

рядов ресничек, величине и расположению макронуклеуса и микронуклеуса. Сравнение A. dogieli с другими видами этого рода дается в таблице.

Сравнительная таблица видов рода Anophrys Cohn

Вид	Размеры тела в μ		Форма тела	Положение цитостома и его характер
	длина	ширина		
A. dogieli sp. n.	48,5	15,6	Овальная, с одинаково заостренными передним и задним концами	Сбоку в передней трети тела, окружен более длинными ресничками. Есть одна мембрана
A. sarcophaga Cohn	60	15	Передний конец сужен в подвижный хоботок. Поверхность кутикулы покрыта кольцевыми поперечными утолщениями	В передней трети тела. Окружен ресничками
A. aglycus Powers	81	23	Слегка сигмоидная	Спереди, на стороне тела, обращенной к субстрату
A. echini Di Mauro	40—65	12—14	Передний конец заострен, а задний закруглен	Спереди, на стороне тела, обращенной к субстрату, длиной в 1/4 длины тела. Правый край цитостома ограничен рядом длинных ресничек
A. vermiformis Powers	85	27	Цилиндрическая, с закругленными концами	Спереди, окружен рядом более длинных ресничек
A. elongata Biggar	96	22	Передний конец сужен в подвижный хоботок	У основания хоботка, очень невелик. Около цитостома 2 небольшие мембраны и ряд длинных ресничек

6. Plagiopyla nyctotherus G. Poljansky et Golikowa sp. n. (рис. 2 и 3)

Только 5% ежей были носителями этого интересного вида. Интенсивность заражения незначительна.

Размеры P. nyctotherus: длина $M \pm m = 96{,}33 \pm 1{,}72$ μ *Lim* 78,9—120,5 μ, ширина $M \pm m = 59.39 \pm 1{,}8$ μ *Lim* $45{,}7 \pm 83{,}1$ μ; диаметр макронуклеуса $M \pm m = 35{,}65 \pm 1{,}29$ μ *Lim* 20,8—58,2 μ. Изменчивость размеров невелика. Форма тела постоянная. Инфузории имеют овальную форму, причем передний конец несколько у́же заднего (см. рис. 2). И передний и задний концы тупо закруглены. Цитостом расположен на дне довольно глубокой перистомальной щели, которая идет поперек тела инфузории в передней его трети с брюшной стороны. Эта борозда идет на протяжении $^2/_3$ ширины переднего конца инфузории. Как показали срезы, перистом укреплен по краям довольно мощными опорными фибриллами. Трихоцист не удалось наблюдать ни на срезах, ни на целых объектах (см. рис. 3). Цитостом окружен тонкими короткими ресничками. Исчерченной полосы, характерной для рода Plagiopyla, по-видимому, нет. Реснички, покрывающие тело инфузорий, собраны в параллельные ряды (около 40 на брюшной стороне и около 30 на спинной). Длина ресничек 4—6 μ. Сократительная вакуоль одна, расположена в задней части тела. Пищеварительные вакуоли крупные, диаметром 10—40 μ. Их обычно пять-шесть, располагаются они в задней части тела, окружая ядро. Вакуоли заполнены бактериями. Макронуклеус округлый, иногда его поверхность искривлена давлением пищеварительных вакуолей. Он находится в средней части тела. Небольшой микронуклеус лежит всегда вблизи, чаще всего под макронуклеусом или над ним. В плазме разбросаны многочисленные нитевидные митохондрии (см. рис. 3).

Ни деления, ни конъюгации видеть не удалось. Близкий к P. nyctotherus вид P. minuta описан Поэрсом (1933) для S. dröebachiensis из

бухты Фунди. P. nyctotherus отличается от P. minuta прежде всего величиной. P. minuta имеет следующие размеры: длина $M=65$ μ *Lim* 50—75 μ, ширина $M=40$ μ *Lim* 36—46 μ. Перистомальная щель P. minuta по описанию и рисунку Поэрса — широкая, тогда как у P. nyctotherus края ее, напротив, очень сильно сближены. Пищеварительные вакуоли

Рис. 3. Plagiopyla nyctotherus

а — фронтальний срез; ресничный аппарат ротовой щели и глотка; *б* и *в* — поперечные срезы; видны опорные фибриллы в области ротовой щели и нитевидные митохондрии

P. minuta заполнены тонкими нитчатыми водорослями, а у P. nyctotherus — бактериями. По величине P. nyctotherus близка к широко распространенной свободноживущей инфузории P. nasuta Stein, 1860, которая имеет следующие размеры: $M=98$ μ *Lim* 70—114 μ, ширина $M=41$ μ *Lim* 31—56 μ. Но у P. nasuta перистомальная борозда простирается на небольшую часть брюшной поверхности инфузории — не более, чем половину ее длины, а то и меньше. P. nasuta у́же, чем P. nyctotherus (41 μ), макронуклеус ее мельче — от 23 до 28 μ.

7. Euplotes sp.

Инфузории этого вида довольно часто встречаются в кишечнике Strongylocentrotus dröebachiensis около Мурманской биологической станции. Ежи заражены Euplotes sp. на 38,6%, но интенсивность заражения невелика.

Длина $M \pm m = 71 \pm 1{,}21$ μ *Lim* 58,17—83 μ, ширина $M \pm m = 42{,}88 \pm 1{,}04$ μ *Lim* 33,24—54,01 μ.

Euplotes sp. нашел Поэрс (1933) в S. dröebachiensis из бухты Фунди. Размеры его мельче (60×35 μ), встречался он редко и в небольшом количестве. Представитель этого же рода был найден Ю. И. Полянским (1951) в Echinoidea Японского моря. Изучение этого вида, как и других, производилось только на фиксированном материале. Строение Euplotes sp. на препаратах было видно неясно, особенно детали расположения cirri. Поэтому мы не имели возможности определить эту инфузорию до вида.

8. Schizocaryum dogieli G. Poljansky et Golikowa, 1957

В передней кишке (пищеводе) S. dröebachiensis Баренцева моря обнаружен интересный вид инфузорий, с исключительно большими колебаниями размеров тела. Ежи заражены им на 56%, причем в 10% ежей интенсивность заражения была большой (более 30 экз. на покровном стекле). Описание этого своеобразного вида было дано нами в специальной статье (Полянский и Голикова, 1957). Нигде, кроме Мурманского побережья, этот вид пока еще не найден.

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО ЭКОЛОГИИ И ЗООГЕОГРАФИИ ИНФУЗОРИЙ КИШЕЧНИКА МОРСКИХ ЕЖЕЙ МУРМАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Все приведенные выше данные об интенсивности и проценте заражения морских ежей инфузориями относятся к Strongylocentrotus dröebachiensis, собранным на литорали и верхней сублиторали. По мере увеличения глубины процент заражения и интенсивность быстро убывают. Ежи, собранные на глубине 30 *м*, оказались зараженными инфузориями значительно слабее, чем литоральные. Так, например, из 15 ежей только в двух, и то единичными экземплярами, была обнаружена такая обычная для литорали форма, как Entodiscus borealis. Лишь два вида инфузорий — Schizocaryum dogieli и Euplotes sp. на глубине 30 *м* встречались столь же часто и в таком же количестве, как и на литорали. На еще бо́льших глубинах (50—100 *м*) ежи совершенно лишены инфузорий. Описанные выше наблюдения вполне согласуются с данными Поэрса, который отмечает преимущественное заражение инфузориями литоральных ежей. Можно предположить, что указанная зависимость заражения инфузориями от глубины объясняется условиями питания. На литорали ежи питаются главным образом водорослями, которые в кишечнике служат пищей инфузориям. На больших глубинах водоросли отсутствуют, и в кишечнике ежей не создается необходимых для развития инфузорий условий. При вскрытии ежей нами учитывались отдельно инфузории из пищевода и из кишки. Пищевод — сравнительно короткий отдел кишечника, поднимающийся вверх от ротового отверстия и резко расширяющийся в среднюю кишку. В пищеводе ежей инфузорий значительно меньше как по числу видов, так и по интенсивности заражения, чем в средней кишке. Исключение составляет Schizocaryum dogieli, встречающийся только в пищеводе.

В нашей работе по инфузориям кишечника морских ежей (Полянский, 1951) было показано, что видовой состав их определяется в основном не видом хозяина, а факторами географического порядка. В различных областях акваторий земного шара фауна инфузорий кишечника Echinoidea различна. Эта ясно выраженная зависимость их видового состава от географического фактора определяется, вероятно, их независимым в разных морях происхождением от свободноживущих видов. Наиболее отчетливо выражены различия между тихоокеанским и атлантическим комплексами видов кишечника морских ежей. Имеется обширная группа видов, встречающаяся только в акватории Тихого океана, а также группа видов, встречающаяся только в Атлантике (см. таблицу на стр. 389 в цитированной выше нашей работе 1951 г.). Но наряду с этим имеется некоторое количество видов с широким географическим распространением, встречающихся и в Пацифике и в Атлантике. Несомненный интерес представляет вопрос, к какой же географической группе относятся виды, найденные в кишечнике ежей Мурманского побережья? Из восьми найденных нами видов четыре (Entodiscus borealis, E. indomitus. Cyclidium stercoris, Euplotes sp.) относятся к группе широко распространенных, один (Cryptochilidium gracile) — к атлантическому комплексу и, наконец, три вида (Anophrys dogieli, Plagiopyla nyctothe-

rus, Schizocaryum dogieli) найдены пока только в Баренцевом море. Таким образом, видовой состав баренцевоморских инфузорий из кишечника морских ежей отличается большим своеобразием и отнюдь не представляет собой лишь обедненный атлантический комплекс видов.

ВЫВОДЫ

1. В кишечнике морского ежа Strongylocentrotus dröebachiensis побережья Восточного Мурмана обнаружены следующие восемь видов паразитических инфузорий: Entodiscus borealis, E. indomitus, Cyclidium stercoris, Cryptochilidium gracile, Anophrys dogieli, Plagiopyla nyctotherus, Schizocaryum dogieli, Euplotes sp.

2. В области литорали и самой верхней зоны сублиторали ежи Баренцева моря заражены на 100% при высокой интенсивности инвазии. По мере увеличения глубины обитания процент заражения и интенсивность быстро падают. На глубинах, превышающих 50 *м*, ежи не имеют инфузорий в кишечнике.

3. Основная масса инфузорий населяет среднюю кишку морских ежей. В пищеводе инфузории встречаются редко, кроме Schizocaryum dogieli, который является видом, живущим исключительно в пищеводе.

4. В зоогеографическом отношении комплекс видов, населяющих кишечник морских ежей Мурманского побережья, слагается из четырех видов, широко распространенных в Пацифике и Атлантике, одного атлантического вида и трех видов, нигде, кроме Баренцева моря, до сих пор не найденных.

ЛИТЕРАТУРА

Полянский Ю. И., 1951. Об инфузориях кишечника морских ежей, Сообщ. I, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. XIII.

Полянский Ю. И. и Голикова М. Н., 1957. Об инфузориях кишечника морских ежей, Сообщ. II, Новый род инфузорий из Strongylocentrotus dröebachiensis Мурманского побережья, Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., т. LXXIII, вып. 4.

Beers C., 1948. The Ciliates of Strongylocentrotus dröebachiensis: incidens, distributio in the host, and division, Biol. Bull., vol. 94, No. 2.

Cohn F., 1866. Neue Infusorien im Seeaquarium, Z. Wiss. Zool., Bd. 16.

Hentschel C., 1924. On a new ciliate Cryptochilum boreale n. sp., from the intestine of Echinus esculentus Linné, together with some notes on the ciliates of Echinoids, Parasitology, 16.

Kahl A., 1930—1932. Wimpertiere oder Ciliata, 1, 2 (Holotricha), 3 (Spirotricha), Tierwelt Deutschlands, Teile 18, 21, 25.— 1934. Ciliata entocommensalia et parasitica, Tierwelt der Nord- und Ostsee, Lief. 26.

Madsen H., 1931. Bemerkungen über einige entozoische und freilebende marine Infusorien der Gattungen Uronema, Cyclidium, Cristigera, Aspidisca und Entodiscus, gen. nov., Zool. Anz., Bd. 96, H. 3/4.

Powers B., 1933. Studies on the ciliates from sea urchins I. General taxonomi. Biol. Bull., vol. 65, No. 1.— 1933a. Studies on the ciliates from sea urchins II. Entodiscus borealis (Hentschel) (Protozoa, Ciliata). Behaviour and morphology, Biol. Bull., vol. 65, No 1.— 1937. Studies on the ciliates of see urchins. Ann. Rep. of Tortug. Labor., Carneg. Inst. Washington, 1936—1937.

Uyemura M., 1934. Über einige neue Ciliaten aus dem Darmcanal von japonischen Echinoideen. Sci. Rep. of the Tokyo Burnika Daigaku, Sec. B, vol. I, No. 17.

ON THE INFUSORIA DWELLING IN THE INTESTINE OF SEA URCHINS. PART III. INFUSORIA OF SEA URCHINS OF THE BARENTS SEA

G. I. POLIANSKY and *M. N. GOLIKOVA*

Chair of Invertebrate Zoology, Leningrad State University

Summary

In the intestine of the sea urchin Strongylocentrotus droebachiensis from the coast of the Eastern Murman eight species of parasitic infusoria were found as follows: Entodiscus borealis, E. indomitus, Cyclidium stercoris, Cryptochilidium gracile, Schizo-

carium paradoxum, Euplotes sp., Anophrys dogieli, Plagiopyla nyctotherus. The description of two latter species is presented.

Anophrys dogieli sp. n. Infusoria have the form of an elongated oval (fig. 1). Body length three times that of its width (length 37.4—66.5 μ, width 8.31—24.9 μ). A small peristomal grove surrounded by ciliae and a membrane. Ciliae arranged in 11—12 longitudinal rows. A large oval macronucleus in the middle part of the body. Micronucleus usually behind the macronucleus. Contractile vacuole in the hind part of the body. Food vacuoles filled up with bacteria.

Plagiopyla nyctotherus sp. n. are found in the intestine of 5% of sea urchins. Body oval. Length 78.9—120.5, width 45.7—83.1 μ. Peristomal slit running across the body in its anterior thirds, taking $^2/_3$ of the width of the infusoria. Many ciliae, about 70 longitudinal rows. Macronucleus in the middle part of the body, round or of irregular form, micronucleus near it. Food vacuoles filled up with bacteria. Filamentous mitochondria seen in the plasma.

In zoogeographical aspect the complex of the species dwelling in the intestine of the sea urchins of the Murmansk coast is composed of four species widely distributed in the Pacific and Atlantic, one Atlantic species, and of three unknown species out of the Barents Sea.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

СООТНОШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБМЕНА И ВЕСА ТЕЛА У ПРЕСНОВОДНЫХ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

Г. Г. ВИНБЕРГ и Ю. С. БЕЛЯЦКАЯ

Институт биологии Академии наук Белорусской ССР (Минск)

Интенсивность обмена у различных моллюсков, в частности у пресноводных и морских брюхоногих, измерялась для разных целей рядом авторов. Однако по разрозненным, а часто и противоречивым литературным данным, полученным разными методами и при разных условиях, нельзя определить, какими величинами характеризуется уровень обмена пресноводных брюхоногих моллюсков в природных условиях. Помимо общебиологического и сравнительно физиологического интереса, который представляют такие данные, они нужны при установлении количественных закономерностей биотического баланса вещества и энергии в природных сообществах и биологической продуктивности водоемов. Напомним, что моллюски играют существенную роль в биомассе бентоса и в составе кормовых для рыб организмов во многих пресноводных водоемах, как, например, в оз. Нарочь в Белорусской ССР.

Известно, что интенсивность обмена у представителей самых различных групп животного мира находится в обратной зависимости от общих размеров (веса) их тела. Поэтому уровень обмена, присущий данному объекту, может считаться установленным только в том случае, когда известна количественная зависимость между интенсивностью обмена и весом. Если не считать некоторых ранних попыток, не приведших к определенным результатам, этот вопрос по отношению к моллюскам рассматривался в работах Цейтена (E. Zeuthen, 1947), Бранда с сотрудниками (T. Brand, M. O. Nolan, E. R. Mann, 1948), Берга (K. Berg, 1952) и Кривенчик (J. Krywienczyk, 1952), материалы которых сопоставлены ниже с результатами наших измерений.

Неоднократно на объектах самого различного систематического положения было показано, что зависимость газообмена от веса может быть хорошо передана с помощью параболического уравнения. По отношению к водным пойкилотермным животным это было прослежено нами для ракообразных, рыб, личинок поденок и стрекоз (Винберг, 1950, 1956, 1956а). Этот же способ обработки данных применил Берг (1952), рассматривавший интенсивность газообмена у двух видов пресноводных моллюсков.

Для облегчения сопоставлений уровней обмена разных объектов зависимость обмена от веса тела лучше всего выражать в следующей форме:

$$Q = aw^k,$$

где Q — общий обмен, выраженный в *мл* кислорода, потребляемого одной особью за 1 час при 20°;

w — вес одной особи в *г*;

a и k — константы, отражающие уровень обмена и степень зависимости его интенсивности от веса.

k представляет собой отвлеченное число, a показывает, сколько кислорода потребляется за 1 час одной особью при весе тела 1 *г* (при 20°). Путем логарифмирования парабола приводится к прямой, так как $\log Q$ находится в прямолинейной зависимости от $\log w$, чем и пользуются при определении характерных для данного объекта значений a и k.

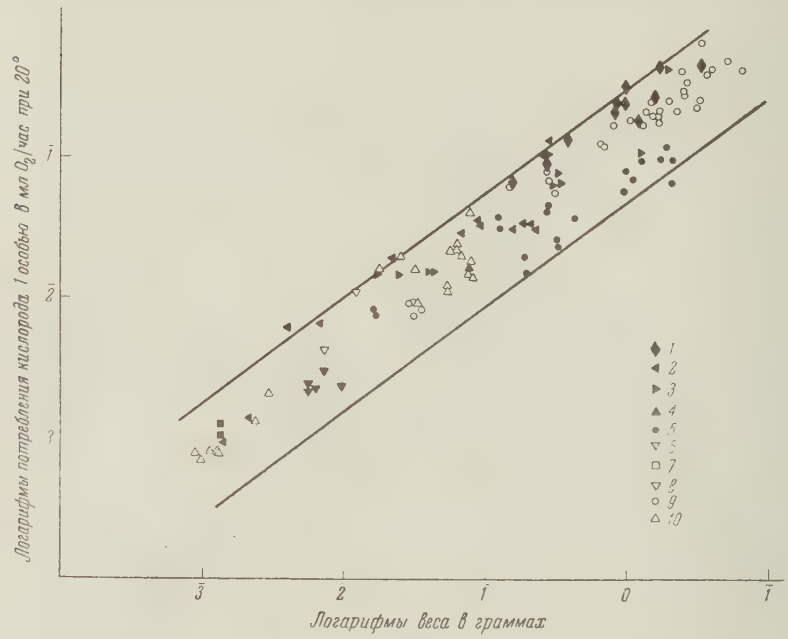
Наши измерения были выполнены во второй половине июня, июле и августе 1957 г. на Биологической станции Белорусского университета, расположенной на берегу оз. Нарочь [1]. Материал собирали в оз. Нарочь. Все измерения сделаны с помощью методики, наиболее простой и вместе с тем наименее нарушающей природные условия существования моллюсков. Скорость потребления кислорода определялась по снижению содержания кислорода в воде, заключенной в калиброванные склянки с притертой пробкой, объем которых, как и число подопытных моллюсков, подбирался таким образом, чтобы к концу времени экспозиции снижение начального содержания кислорода, которое во всех опытах было близким к 100% насыщения, составляло не более 30%, в редких случаях — 50% от начального. При этом условии есть полная уверенность, что снижение содержания кислорода во время опыта не может заметно повлиять на скорость потребления кислорода (Berg, 1952; Brand, 1948). Продолжительность экспозиции склянок в разных опытах составляла от 1 до 4 час. При всех измерениях склянки находились на слабом рассеянном свету, в сосуде с водой, при температуре, близкой к 20°. В тех случаях, когда средняя температура во время опыта отклонялась от 20° (на 1—1,5°), была внесена соответствующая поправка по нормальной кривой Крога, приложимость которой к газообмену моллюсков специально показана Брандом (1948) и Бергом (1952). После окончания опыта обсушенных на фильтровальной бумаге моллюсков взвешивали вместе с раковиной и затем для облегчения отделения последней умертвляли в теплой, лишенной кислорода воде. После высушивания раковину взвешивали. По разности весов определялся вес мягких частей тела, к которому в данном сообщении и отнесена интенсивность газообмена. Полезно указать, что у подопытных объектов вес раковины был близок к 25% от веса моллюсков с раковиной.

Интенсивность газообмена была измерена у 10 видов пресноводных брюхоногих моллюсков, из которых семь принадлежат к подклассу легочных и три — к переднежаберным. Для каждого вида измерения сделаны на особях по возможности разных возрастных размеров. Виды подопытных объектов, число опытов и пределы колебаний весов (без раковин) приведены в таблице.

Виды моллюсков	Число измерений	Вес одной особи в *г* (без раковины)
Pulmonata		
Limnaea stagnalis (L.)	11	0,159—3,401
Radix ovata (Draparn.)	14	0,002—0,279
R. auricularia (L.)	10	0,017—1,945
Pl norbis planorbis (L.)	1	0,078
Coretus corneus (L.)	19	0,017—3,400
Anisus vortex (L.)	5	0,006—0,008
Gyraulus allus (Müller)	2	0,001
Prosobranchia		
Valvata cristata (Müller)	2	0,008—0,013
Viviparus contectus (Millet)	32	0,030—7,065
Bithynia tentaculata (L.)	21	0,001—0,090

[1] В июне и июле все измерения выполнялись Т. В. Константиновой, в августе — Ю. С. Беляцкой.

Все результаты измерений без каких-либо исключений показаны на логарифмическом графике (см. рисунок). Расположение точек по прямой доказывает, что и в данном случае зависимость газообмена от веса может быть хорошо передана уравнением параболы.



Потребление кислорода пресноводными брюхоногими моллюсками

1 — Linmaea stagnalis (L.), *2* — Radix ovata (Draparn), *3* — R. auricularia (L.), *4* — Planorbis planorbis (L.), *5* — Coretus corneus (L.), *6* — Anisus vortex (L.), *7* — Gyraulus albus (Müller), *8* — Valvata cristata (Müller), *9* — Viviparus contectus (Millet), *10* — Bithynia tentaculata (L.)

Полученные данные не дают возможности установить наличие видовых отличий интенсивности обмена. Не удается также подметить какие-либо отличия зависимости интенсивности обмена от межвидовых и внутривидовых различий в размерах. Поскольку при внутривидовых сопоставлениях различия в размерах связаны с возрастными различиями, это означает, что по мере роста моллюсков интенсивность обмена снижается только в той мере, в какой это соответствует возрастанию размеров, т. е. не обнаруживается зависимости интенсивности обмена от возраста. По-видимому, этот вывод имеет общее значение, так как к аналогичному заключению пришлось прийти по отношению к ракообразным и к рыбам (Винберг, 1950, 1956). Такого же мнения придерживается и Цейтен (1947), рассмотревший на большом материале зависимость интенсивности обмена от размеров у самых различных представителей животного мира.

График обнаруживает значительное рассеяние точек, что, впрочем, представляет собой обычную картину при измерениях интенсивности обмена беспозвоночных. В данном случае расхождение результатов единичных измерений увеличивается из-за того, что, как известно, интенсивность газообмена моллюсков особенно нестойка и легко снижается даже при кратких сроках голодания и под влиянием других факторов. Первоначально это в недостаточной мере было принято во внимание, и измерения производились не только на материале, непосредственно перед опытом выловленном в озере, но и на моллюсках, находившихся

некоторый срок (например, сутки) в аквариумных условиях. В августе все измерения делались только на свежем материале, выловленном в озере за 1,5—2 часа до начала опыта. Все точки, построенные по данным, полученным в это время, легли у верхнего края поля рассеяния. Учитывая это обстоятельство, мы в данном случае не видим необходимости рассчитывать средние значения констант a и k по параметрам уравнения регрессии и предпочитаем определить уровень обмена и характер зависимости его от веса по проведенным на глаз прямым, очерчивающим верхний и нижний пределы расположения эмпирически найденных точек.

Таким путем получаем $a^{max}=0{,}31$ и $a^{min}=0{,}05$ *мл* O_2/*г час* при 20°. В обоих случаях k взято равным 0,75, что означает хорошо выраженную обратную зависимость обмена от размеров, хотя и несколько более слабую, чем в тех случаях, когда обмен изменяется пропорционально условной поверхности тела ($k=0{,}67$).

Обращает на себя внимание высокое значение $a^{max}=0{,}31$, противоречащее распространенным представлениям о низком уровне обмена у моллюсков. Действительно, достаточно указать, что эта величина больше соответствует средней (но не максимальной!) величине для ракообразных, непосредственно перед опытом взятых из природных условий. Так, по нашим данным для Gammarus lacustris из оз. Нарочь, $a=0{,}149$ при 15°, или 0,234 при 20° (Винберг, 1950).

Еще трудно сказать, можно ли считать, что найденная величина a^{max} вполне правильно передает средний уровень обмена в природных условиях, так как следует учитывать возможность описанных для моллюсков резких суточных колебаний активности и интенсивности обмена (Гаевская, 1954). Здесь нужны дальнейшие исследования.

Если принять во внимание большую скорость роста пресноводных моллюсков, то высокий уровень обмена отнюдь не может считаться неожиданным, так как можно показать, что он служит необходимым условием большой скорости роста. Действительно, энергетический обмен и скорость роста могут быть связаны между собой с помощью коэффициента использования энергии (K_2). Если, приняв во внимание калорийность вещества тела моллюсков, относительный прирост за сутки $П$ выразить в калориях и в тех же единицах выразить энергетический обмен O, пользуясь тем, что 1 *мл* кислорода эквивалентен 5 *кал*, получим, что $K_2=\frac{П}{П+O}$, отсюда $O=\frac{I-K_2}{K_2}$. По результатам интересного исследования А. П. Сушкиной (1949) можно видеть, что при благоприятных условиях и температуре, близкой к 20°, весовой рост Limnaea stagnalis и Coretus corneus в интервале от 0,3 до 1,2 *г* близок к линейному и идет при среднем абсолютном суточном приросте около 0,034 *г*. Следовательно, при весе 1 *г* суточный прирост составляет около 3,4%, а при меньшем весе выражается значительно бо́льшими величинами (до 10%). При калорийности сырого вещества тела моллюсков, равной 700 *кал/г*, получим, что при относительном приросте 0,034 $П=23{,}8$ *кал/г сутки*. Приняв, что рост идет при очень высоком коэффициенте использования энергии ($K_2=0{,}5$), находим, что в этом случае энергетический обмен должен быть равен $O=23{,}8\,\frac{1-0{,}5}{0{,}5}=23{,}8$ *кал/г* · сутки, или 4,76 *мл* O_2/*г* · *сутки* $=0{,}20$ *мл* O_2/*г* · *час*. Это только минимальный расчет, так как был взят очень высокий коэффициент использования энергии и отнюдь не наибольший из возможных процент суточного прироста. Тем не менее расчет привел к величинам, близким к максимальным из наблюдавшихся при наших измерениях. Это убеждает в том, что действительный средний уровень обмена пресноводных моллюсков в периоды их интенсивного роста не может быть существенно меньше найденных значений a^{max}.

Не ставя перед собой задачу сопоставления наших данных со всеми имеющимися в литературе материалами по интенсивности газообмена моллюсков, что будет сделано в другой работе, приведем только основные результаты, полученные авторами, специально рассматривавшими зависимость интенсивности газообмена водных брюхоногих моллюсков от веса тела. В этом отношении интересны измерения Цейтена (1947), также сделанные на свежем материале, относящиеся к двум видам морских брюхоногих моллюсков (Nassa reticulata и Litorina littorea, вес без раковины 0,02—1,0 *г*). По кривой на рис. 36 этой работы получаем, что среднее (не максимальное!) значение a, отнесенное к 20°, равно 0,179 *мл* O_2 *г/час* и $k=0{,}74$, что практически полностью совпадает с нашими данными.

При очень тщательных измерениях Берга (1952) специальное внимание было уделено получению материалов, характеризующих интенсивность обмена в природных условиях у двух очень мелких близкородственных пресноводных легочных моллюсков: Ancylus fluviatilis (вес без раковины 5—11 *мг*) и Acrolexus lacustris (вес 18—30 *мг*). По данным двух серий измерений, сделанных в разные сезоны, методом наименьших квадратов были рассчитаны параметры уравнения параболы. Для первого вида k оказалось равным $0{,}674 \pm 0{,}041$, для второго $0{,}820 \pm 0{,}025$. Хотя с формально-статистической точки зрения различие этих величин должно считаться реальным, многие особенности материала, например большие расхождения значений k, найденных для отдельных серий наблюдений, а также и то, что авторы не нашли заметных различий между интенсивностью обмена у обоих изученных видов, заставляют считать, что наиболее правильно взять среднее значение k, т. е. 0,75, что также соответствует нашим данным. Приняв во внимание это значение k, выразив данные работы Берга в принятой выше форме и приведя их к 20°, получим, что в четырех сериях наблюдений значения a были в пределах 0,061—0,106 *мл* O_2/*г час* при 20°. В данном случае у этих мелких, очень малоподвижных видов средний уровень обмена оказался не на много выше a^{min} по нашим данным.

Бранд с сотрудниками (1948) измерял скорость потребления кислорода у пресноводных моллюсков 17 разных, главным образом тропических, видов, девять из которых принадлежали к легочным и восемь — к переднежаберным брюхоногим моллюскам. Зависимость обмена от размеров была прослежена в интервале от 14 *мг* до 8,0 *г* (вес с раковиной). Результаты даны только в виде графика, на котором показано, что при отнесении обмена к условной поверхности ($w^{0,67}$) эмпирические точки располагаются в общем параллельно горизонтальной оси. Это означает, что $k=0{,}67$ или близко к этой величине. Кроме того, было найдено, что уровень обмена у переднежаберных моллюсков значительно меньше, чем у легочных. По расположению прямых получаем, что, согласно этим данным, уровень обмена, выраженный в принятой нами форме, т. е. в виде значений a, для легочных моллюсков равен 0,0516 и для переднежаберных — 0,0163 *мл* O_2/*г час* (20°). Даже если принять во внимание, что в данном случае взят вес с раковиной, это — необычно низкие величины, в особенности последняя. Вероятно, это связано с тем, что измерялась интенсивность обмена моллюсков, живших и даже выращенных в аквариумах. Не меньшее значение могли иметь нефизиологические условия во время измерений, которые производились с помощью аппарата Варбурга при 100 качаниях манометров в 1 мин. По всей вероятности, именно последнее обстоятельство и обусловило обнаруженное большое различие между интенсивностью обмена у легочных и переднежаберных моллюсков, у которых раковина снабжена крышечкой. Следует полагать, что при измерениях переднежаберные моллюски, вследствие качаний манометров, замыкали крышку раковины, что и повлекло за собой необычно низкую скорость потребления кислорода. Таким

образом, в основе очень ответственного заключения авторов о наличии большого различия уровней обмена у легочных и переднежаберных моллюсков, не получившего подтверждения в нашем материале, видимо, лежит артефакт. Если наше заключение, что легочные и переднежаберные моллюски, живущие в одних условиях, имеют одинаковый уровень обмена, будет подтверждено на большом материале, оно приобретет значительный общебиологический интерес, так как эволюционный путь вторичноводных легочных и первичноводных переднежаберных пресноводных моллюсков существенным образом различается.

ВЫВОДЫ

1. Измерена скорость потребления кислорода у 10 видов пресноводных брюхоногих моллюсков разных размеров. Полученные данные не показали видовых отличий интенсивности обмена, в частности, не подтвердилось заключение Бранда (1948) о том, что переднежаберным пресноводным моллюскам присущ значительно более низкий уровень обмена, чем легочным.

2. Как при внутривидовых, так и при межвидовых сопоставлениях интенсивность обмена оказывается в одной и той же зависимости от веса тела. Отсюда следует, что при росте организма интенсивность обмена снижается в зависимости от возрастающих размеров, а не от возраста.

3. Показано, что общий обмен пресноводных брюхоногих моллюсков пропорционален весу тела, возведенному в степень 0,75. Уровень обмена относительно высок, что соответствует большой скорости роста пресноводных брюхоногих.

ЛИТЕРАТУРА

Винберг Г. Г., 1950. Интенсивность обмена и размеры ракообразных, Ж. общ. биол., 11.— 1956. О зависимости интенсивности обмена членистоногих от величины тела, Уч. зап. Белорусск. гос. ун-та, 26.— 1956а. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб, Минск.

Гаевская Н. С., 1954. Питание и пищевые связи животных, обитающих среди донной растительности и в береговых выбросах Черного моря, Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 8

Сушкина А. П., 1949. Питание и рост некоторых брюхоногих моллюсков, Тр. Всес. гидробиол. о-ва, 1.

Berg K., 1952. On the oxygen consumption of Ancylus (Gastropoda) from an ecological point of view. Hydrobiologia, 4.

Brand T. (von), Nolan M. O., Mann E. R., 1948. Observation on the respiration of Austraglorbis glaubratus and some other aquatic snails, Biol. Bull., 95.

Krywienczyk J., 1952. Korpergröße, Körperzeiten und Energiebilantz. V Körpergröße, O_2-Konsum und Kriechgeschwindigkeit bei Wasserpulmonaten, Z. vergl. Physiol., 34.

Zeuthen E., 1947. Body size and methabolic rate in the animal kingdom, Comptes rendus tr. Labor. Carlsberg, Ser. chim., 26, 3.

RELATION BETWEEN METABOLIC RATE AND BODY WEIGHT IN FRESHWATER GASTROPODS

G. G. WINBERG and *J. S. BELIAZKAYA*

Institute of Biology, Academy of Sciences of the Belorussian SSR (Minsk)

Summary

There was measured the oxygen consumption rate in 10 Gastropod species of various size (table 1, fig. 1). Both in the case of intra and interspecific comparisons the metabolic rate shows the same correlation with the body weight. In contradiction to the opinion of T. von Brand, M. O. Nolan and R. E. Mann (1948), metabolic rates in Prosobranchia and Pulmonata are equal. During the individual growth the metabolic rate decreases with the increasing dimensions, and not with the age. Metabolism of freshwater Gastropods is proportionate to $w^{0,75}$ (w — body weight).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

О ФАУНЕ МАЛОЩЕТИНКОВЫХ ЧЕРВЕЙ ВОДОЕМОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ (ФЕРГАНСКАЯ ДОЛИНА И РЕКА МУРГАБ)

О. В. ЧЕКАНОВСКАЯ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Фауна водных малощетинковых червей Средней Азии обследована далеко не полно; сведения о ней имеются только в отношении некоторых водоемов. Известна фауна олигохет оз. Иссык-Куль (Грабье, 1935), Аральского моря (Беклемишев, 1922; Грабье, 1936), рисовых полей из окрестностей Самарканда и Ташкента, р. Иссык и оз. Иссык (Černosvitov, 1930; Пажитнова, 1935), некоторых хаузов Старой Бухары (Соколов, 1931), нескольких озер бассейна р. Сыр-Дарьи (Грабье, 1936), оз. Яшиль-Куль (Кейзер, 1935) и, наконец, водоемов бассейна р. Аму-Дарьи и некоторых рек Туркмении (Гриб, 1950). В основу последней работы, являющейся наиболее полной, автором положены собственные материалы и сборы И. В. Старостина по Мургабу, Кушке и Атреку, частично определенные П. Г. Светловым. В общей сложности для Средней Азии А. В. Гриб приводит список, содержащий 33 вида водных и 17 почвенных олигохет.

Как видно из перечня водоемов, еще очень многие районы Средней Азии остаются совсем не обследованными. Мне были переданы для систематической обработки сборы олигохет А. М. Мухамедиева из водоемов Ферганской долины в количестве 143 проб, а также материалы из Туркмении в количестве 155 проб, собранные Т. М. Синягиной из Ташкепринского водохранилища на р. Мургаб.

Воды большинства рек Средней Азии с древних времен используются для искусственного орошения сельскохозяйственных угодий (Жадин, 1950). От многочисленных горных речек по арыкам вода идет на поля с зерновыми культурами, хлопком, и на огромные площади, занятые бахчами. Еще за 8250 лет до нашей эры в Средней Азии сеяли пшеницу на искусственно орошавшихся землях (Цинзерлинг, 1927). Рис в Средней Азии стал культивироваться свыше 2000 лет назад. В ряде работ показано, что в непересыхающих чеках рисовых полей, хаузах и болотах развивается обильная фауна и флора, интересная в зоогеографическом отношении. Микрофауна рисовых полей отличается от фауны других водоемов Средней Азии богатством тропических форм. В особенности это относится к фауне низших ракообразных (Пажитнова, 1929, 1935; Кейзер, 1937; Бенинг, 1938; Вейсиг, 1939; Мухамедиев, 1949, 1949а, 1951, 1952, 1956). В связи со сказанным выше представляло большой интерес исследование фауны малощетинковых червей различных водоемов, в том числе и своеобразных искусственных водоемов — рисовых полей.

А. М. Мухамедиевым были обследованы следующие водоемы Ферганской долины: 1. Старые, обычно не очищающиеся, хаузы, т. е. небольшие пруды глубиной до 3 *м*, с илистым грунтом. 2. Главные оросители — Большой и Южный Ферганские каналы. 3. Рисовые поля, расположенные в окрестностях городов Коканд и Андижан. Это — так называемые «ачимы», постоянно залитые водой, слабо проточные рисовые поля, заросшие макрофитами. 4. Речка Улуг-Нахр — ороситель смешанного характера, питающийся в основном грунтовыми водами восточной Ферганской долины; речка также принимает в себя стоки рисовых и хлопковых полей, одновременно являясь и их оросителем. 5. Родники: Айдин-Булаг в окрестностях Коканда, Ауаль в окрестностях Ферганы и Бута-Кара у г. Андижан. Первые два родника имеют давность свыше 500 лет. 6. Т. М. Синягиной было обследовано Ташкепринское водохранилище. Сбор

материала производился в открытой части водоема и в двух его заливах, расположенных в верховье водохранилища. В этих заливах, частично изолированных от основного плеса зарослями водных растений и подводным валом из наносов, условия для развития фауны оказались наиболее благоприятными. В этих пунктах сборы олигохет были особенно обильны и интересны.

При обработке материала из всех перечисленных выше водоемов были обнаружены следующие виды:

СЕМЕЙСТВО NAIDIDAE

1. Paranais sp. Найдено несколько поврежденных экземпляров в середине водохранилища на песке с небольшим содержанием ила, на глубине 4 *м*. Дночерпательная проба. Определение до вида, вследствие неполноценности экземпляров, оказалось невозможным.

2. Uncinais uncinata (Örsted.). Обнаружен 1 экз. у входа в залив. Дночерпательная проба с серовато-желтого ила, на глубине 9,5 *м*.

3. Nais communis Piguet. Найден в речке Улуг-Нахр, в роднике Ауаль, на рисовых полях у Яйпана, у Уйчи, у Андижана, в канаве у Коканда, а также в болоте Пишкаран-Куль в окрестностях Коканда. Обнаружен в Ташкепринском водохранилище.

4. N. variabilis Piguet. Найден неоднократно на рисовых полях в окрестностях Андижана, в речке Улуг-Нахр и роднике Бута-Кара.

5. N. bretscheri Michaelsen. Встречен в значительном количестве в Ташкепринском водохранилище на глубине 4 *м* на песчаном грунте с примесью растительных остатков.

Известен для Средней Азии.

6. N. elinguis Müller. Найдено 2 экз. на рисовом поле у Коканда.

7. Stylaria lacustris L. Встречен во многих пробах, взятых с прибрежной растительности, на илистом грунте. Местонахождение: рисовые поля у Хакул-абада, у Андижана, Ферганы, в старице Минг-Булаг, родниках и хаузах г. Фергана, в Ташкепринском водохранилище.

Отмечен для Средней Азии.

8. S. fossularis Leidy. Этот вид, очень близкий к предыдущему, обнаружен неоднократно в сборах из зарослей чеков рисовых полей (колхоз им. Сталина), питающихся из оросительной системы Большого Ферганского канала, чеков рисовых полей колхоза им. Дзержинского из окрестностей Коканда и в старице Минг-Булаг у р. Сыр-Дарьи.

Распространен в Восточной и Южной Азии, Северной Америке. В СССР отмечен впервые Н. Л. Сокольской (1956) для Амура.

9. Dero dorsalis Ferronière. Этот вид встречен только однажды в болоте у Коканда.

10. D. obtusa Udekem. Обнаружен в двух пробах, по несколько экземпляров в каждой. Одна проба взята из залива Ташкепринского водохранилища, другая — у входа в залив, среди зарослей молодого рогоза и рдеста на глубине 1 *м*.

11. D. asiatica Černosvitov. Найден в очень многих пробах, взятых из чеков рисовых полей у Хакул-абада, Уйчи, из оз. Узгент у Ферганы, у Суфи-Кишлак (окрестности Андижана), в оз. Кара-Шар, расположенном вблизи Сыр-Дарьи, в р. Улуг-Нахр и некоторых хаузах.

Впервые этот вид был описан Черносвитовым (L. Černosvitov, 1930) по сборам из чеков рисовых полей у Самарканда. С тех пор ни в СССР, ни за его пределами найден не был.

12. Pristina aequiseta Bourne. Этот вид обнаруживался неоднократно на рисовых полях из окрестностей Хакул-Абада, питающихся из оросительной системы Большого Ферганского канала. Распространен во всей Европе, известен из Средней Азии и Индии.

13. Pristina longiseta Ehrenberg. Найден 1 экз. на рисовых полях в окрестностях Коканда. Известен из Западной Индии, Западной Африки, Южной Америки, Индии, Китая.

СЕМЕЙСТВО TUBIFICIDAE

14. Limnodrilus udekemianus Claparède. Встречается в больших количествах в различных водоемах, всюду на илистых грунтах. На рисовых полях у Коканда, у Сурхтеча (оросительная система Южного Ферганского канала), в роднике Ауваль, хаузе Джаме у Маргелана, речке Улуг-Нахр и в Ташкепринском водохранилище.

15. Limnodrilus hoffmeisteri Claparède. Массовый вид. В некоторых пробах обнаружено до 100 экз. Встречается преимущественно на илистых грунтах. Найден на рисовых полях у Коканда, у Андижана, во временном водоеме в окрестностях Ферганы, оросителе Улуг-Нахр, старом хаузе Андижана, роднике Бута-Кара, Большом Ферганском канале, а также в Ташкепринском водохранилище.

16. Limnodrilus claparedeanus Ratzel. Встречается очень часто, всегда на илистых грунтах. Обнаружен в пробах из хауза Джаме у Маргелана, из чеков рисовых полей в окрестностях Андижана, у Сурхтепа, в хаузе Бакакурулак, речке Улуг-Нахр, временном водоеме в Яр-Мазаре.

17. Limnodrilus helveticus Piguet. Найдено несколько экземпляров в чеках рисовых полей у Коканда и Ферганы, кроме того в Ташкепринском водохранилище.

Распространение: Европа, Сибирь, Средняя Азия.

18. Tubifex tubifex (Müller). Найден в речке Маргелан-Сай, временном водоеме в Яр-Мазаре, старом хаузе Джаме у Маргелана, оросителе Улуг-Нахр, в Южном Ферганском канале, роднике Бута-Кара и Ташкепринском водохранилище.

19. Ilyodrilus hammoniensis Michaelsen. Встречено несколько экземпляров в двух родниках: Айдин-Булаг у Коканда и Бута-Кара у Андижана.

20. Ilyodrilus bavaricus Oschmann. Вид, встречающийся довольно часто. Найден в Ташкепринском водохранилище и его заливах. Обычно на илу, а в заливе — на песке с растительными остатками.

Известен для Аральского моря, водоемов Туркмении.

21. Ilyodrilus bedoti (Piguet). Довольно редкий вид. Найдено несколько экземпляров в двух старых родниках: Айдин-Булак в окрестностях Коканда и Бута-Кара у Андижана.

Этот вид впервые был описан Пигэ (E. Piguet, 1913) из водоемов Швейцарии. В СССР пока отмечен только в Днепре.

22. Aulodrilus pigueti Kowalewski. Встречен в четырех пробах из Ташкепринского водохранилища, преимущественно из заливов, на песчаном грунте. В общей сложности обнаружено около 25 экз. В одной из проб, взятых в открытом водохранилище, найден на сером илу на глубине 2—5 *м*.

Впервые в СССР этот вид был найден С. А. Грабье (1937) в речке Тингути и озерах Цаца, Барманцак и Сарпа (система Сарпинских озер южнее Сталинграда). Затем отмечен в Волге (Жадин, 1948; по определению У. И. Иоффе и А. В. Гриб). Малевич (1957) указывает этот вид также для Московской обл. Поскольку этот вид встречается редко, считаю целесообразным дать краткое описание экземпляров из Ташкепринского водохранилища, тем более, что они несколько отличаются (по длине тела и размерам щетинок) от первоописания этого вида, сделанного в 1914 г. Ковалевским (M. Kowalewsky, 1914).

Это небольшие черви длиной 10—12 *мм*, диаметром в передней части тела 0,16—0,24 *мм*, в задней — 0,07—0,1 *мм*. Во всем теле червя от 45 до

50 сегментов, за которыми следует несегментированный отдел тела длиной около 0,5 *мм*. Головная лопасть коническая, спереди притупленная.

Брюшные и спинные щетинки начинаются со II сегмента. В спинных пучках в общей сложности от 3 до 8 щетинок. Имеются 3 типа щетинок в спинных пучках: волосовидные, игловидные и веслообразные.

Волосовидные щетинки саблевидной формы, длиной около 80 μ, начинаются с IV, очень редко — с III сегмента, имеются во всех сегментах до конца тела, в каждом пучке от 1 до 3 щетинок.

Игловидные щетинки сигмоидно изогнуты, длиной 40 μ, с дистальным зубцом значительно более коротким и тонким, чем проксимальный, с нодулусом на расстоянии $^1/_3$ длины щетинки от дистального конца. В каждом пучке содержится от 3 до 5 щетинок.

Веслообразные щетинки, начиная с IX—X (очень редко с VII) сегментов, заменяют игловидные (рис. 1); они имеются во всех сегментах до конца тела. В каждом пучке от 3 до 5 щетинок длиной 38 μ. Иногда в пучке бывают щетинки промежуточного характера, у которых форма не вполне веслообразная, а переходная от двузубчатой к веслообразной.

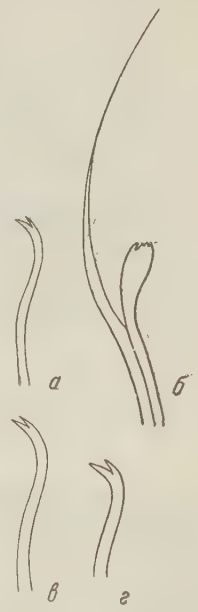


Рис. 1. Щетинки Aulodrilus pigueti

а — спинная игловидная III сегмента, *б* — волосная и весловидная IX сегмента, *в* — брюшная III сегмента, *г* — брюшная XI сегмента

Брюшные щетинки двузубчатые, сильно изогнутые, от 4 до 6 в пучке. Проксимальный зубец значительно толще и длиннее дистального, последний иногда совсем отсутствует. Нодулус на расстоянии $^1/_2$ длины щетинки от дистального конца. Длина щетинки 46 μ. Форма брюшных и передних спинных щетинок очень сходная. Расширение кишечника в VII и VIII сегменте.

К сожалению, все экземпляры из Мургаба оказались неполовозрелыми, хотя сбор материала производился в течение весенне-летних месяцев (март, июль и август), и поэтому строение половой системы осталось неизвестно. Но форма спинных веслообразных щетинок настолько характерна, что определение червей до вида не составляло труда. Внимательное рассмотрение экземпляров A. pigueti из Ташкепринского водохранилища показало, что они чрезвычайно сходны с индийским видом A. remex, описанным Стефенсоном (J. Stephenson, 1921). Возможно, A. remex является синонимом A. pigueti. Если это верно, то A. pigueti окажется видом с распространением от Индии до Польши. Отметим, что в Индии имеется еще два вида рода Aulodrilus с веслообразными щетинками: A. kashi Mehra, 1922 и A. pectinatus Aiyer, 1926.

Кроме того, Чен (J. Chen, 1940) описал новый вид A. prothecatus, очень сходный с A. pigueti. Этот новый китайский вид отличается от A. remex главным образом характером семяизвергательного канала. Таким образом, на юге Азии имеются четыре вида рода Aulodrilus с веслообразными щетинками. Создается впечатление, что это — родина группы видов с веслообразными щетинками и что европейский A. pigueti имеет южноазиатское происхождение.

Распространение: Польша, Московская обл., Сталинградская обл., Волга.

СЕМЕЙСТВО ENCHYTRAEIDAE

23. Enchytraeidae g. sp. Встречено несколько неполовозрелых экземпляров, точнее не определимых.

СЕМЕЙСТВО PHREORYCTIDAE

24. Adenodrilus denticulatus g. sp. n. Найдено около 10 экз. в древнем роднике Айдин-Булак, в песчаном грунте. Из этого количества только два червя оказались вполне половозрелыми, но они имели небольшие повреждения, из-за чего детали строения полового аппарата остались неизвестны. Однако эта форма столь своеобразна, что изученных признаков вполне достаточно для ее характеристики и идентификации. Поэтому я привожу описание этого интересного вида [1].

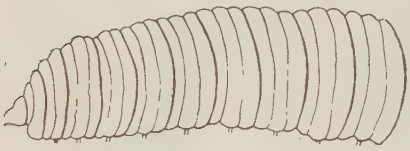


Рис. 2. Adenodrilus denticulatus; передний отдел тела

Длина тела 30 *мм*, поперечник тела 1,25 *мм*. Число сегментов 80—114. Пигмента нет. Поясок на сегментах XI—XIV неясный. Головная лопасть коническая, заостренная. Первые два сегмента двукольчатые, остальные — трехкольчатые (рис. 2). В каждом сегменте по 4 пучка щетинок. Брюшные и спинные щетинки расположены попарно. Брюшные щетинки большей частью двузубчатые; дистальный зубец короче и тоньше проксимального; между 2 зубцами имеются 1—2 промежуточных зубчика. Иногда встречаются щетинки однозубчатые (с исчезнувшим дистальным зубцом). Спинные щетинки всегда двузубчатые; подобно брюшным, их дистальный зубец короче и тоньше проксимального, а между ними имеются 1—2 промежуточных зубчика. Спинные щетинки несколько длиннее и толще брюшных (рис. 3).

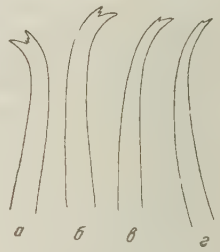


Рис. 3. Щетинки Adenodrilus denticulatus
а — спинная, *б, в, г* — из брюшного пучка

Глоточное расширение во II—IV сегментах, короткий пищевод занимает V сегмент; за ним следует кишечник, расширенный в VI—VIII сегментах, но не имеющий ни дивертикулов, ни мышечного желудка.

Имеются септальные железы в IV—VI сегментах.

Две пары семенников в IX и X сегментах на диссепиментах $^{8}/_{9}$ и $^{9}/_{10}$. Семенные воронки очень крупные, плоские, с толстыми стенками. Мужские гонодукты имеют очень простое строение: от семенных воронок начинаются тонкие длинные семяпроводы, закрученные спирально в мелкие кольца; в средней части X и XI сегментов семяпроводы подходят к стенке тела и, пройдя сквозь нее, открываются наружу на уровне щетинок латерально между линиями *c* и *d*. Снаружи мужские половые поры совершенно незаметны. Ни железистого, ни совокупительного аппарата мужские гонодукты не имеют (рис. 4).

Две пары яичников в сегментах XI и XII, на диссепиментах $^{10}/_{11}$ и $^{11}/_{12}$. Яйцевые воронки крупные, глубокие; постепенно суживаясь, они переходят в короткие яйцеводы. Женские половые поры возле диссепиментов $^{11}/_{12}$ и $^{12}/_{13}$ на брюшной стороне тела на линии щетинок *ab*. Яйца мелкие.

---

[1] Приношу благодарность С. А. Грабье за ценные советы, данные мне при описании этого вида.

Семеприемники небольшие, с короткими протоками и резко отграниченной ампулой. Они расположены кпереди от прочих частей полового аппарата. У обоих половозрелых экземпляров их по 1 паре; у одного они расположены в VIII, у другого — в IV сегменте, на спинной стороне тела. Поры семеприемников расположены возле средней спинной линии.

Рис. 4. Мужская половая пора и дистальная часть мужского гонодукта Adenodrilus denticulatus; продольный разрез

♂ — мужское половое отверстие, *v, d* — семяпровод, *gl, cop* — копулятивные железы. Объектив 40, окуляр 7

В сегментах X—XIII имеются крупные трубчатые железы. Многократно изгибаясь, они занимают бо́льшую часть полости тела этих сег-

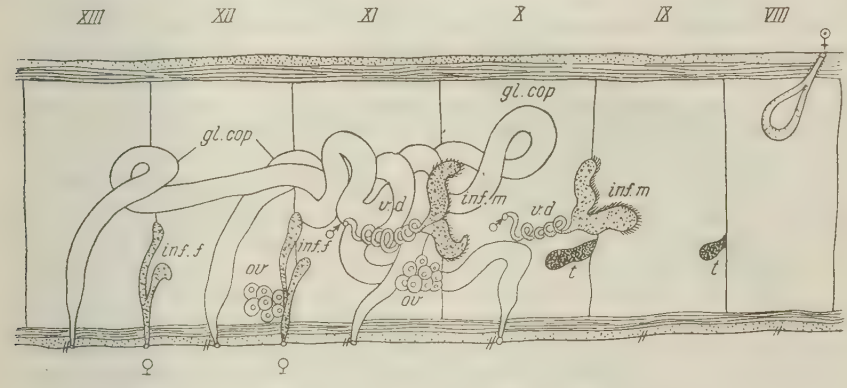


Рис. 5. Схема расположения частей полового аппарата Adenodrilus denticulatus

gl. cop — копулятивные железы; *inf. f* — яйцевые воронки, *inf. m* — семенные воронки, *ov* — яичники, *t* — семенники, *v, d* — семяпроводы, ♀ — женские поры, ♀ — поры семеприемников, ♂ — мужские поры; VIII — XIII — сегменты

ментов (рис. 5, *gl. cop*). Стенки железистых трубок состоят из одного слоя клеток с зернистым секретом в цитоплазме и одеты снаружи целомическим эпителием. Внутри трубок имеется полость (см. рис. 4, *gl. cop*); протоки этих желез открываются наружу в каждом из 4 указанных сегментов маленькими отверстиями, расположенными возле брюшных щетинок. Описанные органы соответствуют по положению копулятивным железам, известным у представителей семейства Phreoryctidae, отличаясь от них, однако, размерами и строением.

Принадлежность описываемой формы к семейству Phreoryctidae не вызывает сомнений. Однако поскольку в этом семействе впервые описывается вид с двузубчатыми щетинками, диагностика его должна быть несколько изменена. Попарное расположение щетинок сближает описываемую форму с родом Pelodrilus, но своеобразие копулятивных желез,

двузубчатые щетинки с промежуточными зубчиками (нечто вроде веерных щетинок тубифицид) и другие признаки заставляют выделить ее в особый род Adenodrilus gen. n.

25. Phreoryctes gordioides (G. L. Hartmann). Найдено 2 экз. в роднике Айдин-Булак у Коканда. Вид отмечен для Средней Азии.

СЕМЕЙСТВО LUMBRICULIDAE

26. Lumbriculus variegatus (Müller). Встречено несколько экземпляров в роднике Бута-Кара у Андижана. Известен из Средней Азии.

СЕМЕЙСТВО MEGASCOLECIDAE

27. Ocnerodrilus occidentalis Eisen. Встречено много экземпляров в пробах из чеков рисовых полей у Андижана и из окрестностей Шамирза у Большого Ферганского канала, с илистого грунта. В пробе, взятой 28 августа 1952 г., найдено несколько половозрелых экземпляров. Поскольку имеющееся в литературе описание O. occidentalis очень краткое, считаю целесообразным дать более полное описание этого вида.

Количество сегментов 60—75. Голова эпилобическая, щетинки маленькие, просто заостренные, по 8 щетинок в каждом сегменте, расположены парами. Поясок с половины XIV или с XIV по XIX—XX сегменты. За короткой ротовой полостью следует глотка, простирающаяся с половины I по V сегмент. В III и IV сегментах расположен спинной глоточный мешок. Пищевод простирается с V по XI сегмент, на диссепименте $^{11}/_{12}$ он внезапно расширяется и переходит в среднюю кишку. В IX сегменте находится пара объемистых боковых выростов пищевода железистого характера. Слепые концы их загнуты кпереди. Внутренняя поверхность стенок этих выростов с многочисленными складками, глубоко вдающимися в их полость и обильно снабженными кровеносными сосудами. Диссепименты с $^{5}/_{6}$ по $^{10}/_{11}$ сильно утолщены и мускулисты.

Семенников 2 пары, в X и XI сегментах. В латеральных частях они одеты пленкой перитонеального эпителия, образующего нечто вроде тестикулярных пузырьков вокруг каждого семенника, в которых происходит созревание спермы. Семенных мешков нет. Семенные воронки в X и XI сегментах, плоские. Семяпроводы в проксимальных частях очень тонкие, на срезах они с трудом различимы. В дистальных частях семяпроводы утолщаются, а около выводной части переходят в семяизвергательные каналы с мускулистой стенкой. В XVII сегменте находятся мужские половые поры. Простатические железы в виде толстостенных извитых трубок, очень мощно развитых; они простираются до XX сегмента и дальше.

Яичников 1 пара, они находятся в XIII сегменте. Семеприемников нет. Надглоточный ганглий расположен в III сегменте. Толщина пояска на срезах превосходит поперечник кожномускульного мешка в $1^{1}/_{2}$—2 раза. Лимнический и почвенный вид.

Распространение: Калифорния, Южная и Восточная Индия, Китай, Африка (Коморские о-ва).

Итак, в водоемах Ферганской долины и Ташкепринском водохранилище на р. Мургаб обнаружено всего 27 видов малощетинковых червей; из этого количества для Средней Азии указывается впервые 12 видов: Uncinais uncinata, Nais communis, Stylaria fossularis, Dero dorsalis, D. obtusa, Pristina longiseta, Limnodrilus claparedeanus, Ilyodrilus hammoniensis, I. bedoti, Aulodrilus pigueti, Adenodrilus denticulatus g. sp. n., Phreoryctes gordioides, Ocnerodrilus occidentalis.

Бо́льшая часть найденных видов (19) относится к числу широко распространенных палеарктических форм, получивших ныне всесветное распространение. К этой группе видов следует отнести: Uncinais uncinata, Nais communis, N. variabilis, N. elinguis, N. bretscheri, Stylaria lacustris, Dero dorsalis, D. obtusa, Pristina aequiseta, P. longiseta, Limnodrilus udekemianus, L. hoffmeisteri, L. claparèdeanus, L. helveticus, Tubifex tubifex, Ilyodrilus hammoniensis, I. bavaricus, Lumbriculus variegatus, Phreoryctes gordioides.

Особняком стоят редкие виды Ilyodrilus bedoti и A. pigueti. Первый из них был впервые найден в водоемах Швейцарии (Пигэ, 1913). В других странах Западной Европы не обнаружен. В СССР известен пока только из Днепра (Ярошенко, 1948). Нахождение Ilyodrilus bedoti только в двух пунктах территории СССР пока еще не дает основания для каких-либо зоогеографических выводов, равно как и для суждения о приуроченности вида к определенным местам обитания. Но вероятнее всего, этот вид следует присоединить к группе палеарктических видов. Редкую встречаемость Ilyodrilus bedoti можно объяснить просто недостаточной изученностью фауны малощетинковых червей. О географическом распространении Aulodrilus pigueti см. выше.

Adenodrilus denticulatus — новый вид, поэтому говорить о его географическом распространении не приходится. Но интересно отметить, что этот вид найден вместе с Phreoryctes gordioides в роднике Айдин-Булак, где температура воды сравнительно низкая.

Наиболее интересна группа видов центральноазиатского происхождения. Сюда следует отнести Ocnerodrilus occidentalis и Stylaria fossularis.

Первый вид относится к обширному тропическому семейству Megascolecidae, самому богатому видами в классе Oligochaeta. Большое число его представителей имеется в Индии и Китае.

Ocnerodrilus occidentalis — первая находка автохтонной мегасколециды в СССР. Этот вид был впервые описан Эйзеном (G. Eisen, 1878) по материалам из Калифорнии. Однако Эйзен считал, что родиной O. occidentalis является все-таки не Калифорния, а Южная и Центральная Азия, где наиболее богато представлено семейство Megascolecidae. По мнению Эйзена, этот вид в свое время был вывезен вместе с растениями в Калифорнию. Впоследствии O. occidentalis действительно неоднократно находили в Индии, Китае, на о-ве Хайнань (Chen, 1933) и в Южной Африке. В 1942 г. Черносвитов обнаружил его в материале с Соломоновых островов и Новых Гебридов. В нашем материале этот вид найден в большом количестве в чеках рисовых полей у Коканда, Андижана и в других местах Ферганской долины. O. occidentalis заходит по направлению к северу от экватора дальше других видов мегасколецид и вообще, по-видимому, отличается высокой приспособляемостью, судя по ареалу распространения, необычайно широкому для представителей этого семейства.

Я отношу этот вид к автохтонным представителям фауны рассматриваемого района, так как, если он и проник в Ферганскую долину вместе с культурой риса, то это произошло очень давно. Как известно, давность культивирования риса в Средней Азии исчисляется по крайней мере двумя тысячелетиями.

Второй вид — Stylaria fossularis (семейство Naididae) тоже восточного происхождения. Известен из южной и восточной Азии, Японии (Yoshizawa, 1928), а также из Северной Америки. Для СССР отмечено три местонахождения: Амур (Сокольская, 1957), оз. Ханка (обработанные мною, но неопубликованные материалы) и водоемы Ферганской долины.

Кроме перечисленных видов А. В. Гриб (1950) указывает для чеков рисовых полей из окрестностей Сталинабада еще один индийский вид

Nais pectinata (Allonais pectinata). Я тщательно просмотрела собранные А. В. Гриб экземпляры и сличила их с Dero asiatica; оказалось, что это один и тот же вид. Таким образом, пока для Средней Азии известно два восточных вида: Ocnerodrilus occidentalis и Stylaria fossularis.

Возможно, что к этой группе видов следует отнести также и Dero asiatica, считавшегося среднеазиатским эндемиком (Гриб, 1950). Удивительное сходство спинных щетинок D. asiatica со щетинками некоторых тропических видов Центральной Азии и Южной Америки говорит о большей близости D. asiatica к тропическим видам, нежели к европейским. Спинные щетинки у этого вида не просто двузубчатые, как у всех наидид, а имеют между крайними зубцами нежные промежуточные зубчики наподобие щеточки. Такое строение щетинок характерно для ряда тропических видов семейства Naididae: Aulophorus caraibicus — из Индии, Aulophorus pectinata — из Южной Америки, Allonais inaequalis — из Южной Азии, Африки, Южной Америки; Allonais pectinata — из Индии, Китая, Абиссинии, Pristina sima — из Бразилии.

Ни у одного из европейских видов семейства Naididae подобных щетинок нет.

В литературе уже неоднократно указывалось, что фауна рисовых полей Средней Азии отличается от фауны ее естественных водоемов богатством тропических и субтропических видов. Так, на рисовых полях из окрестностей Ташкента найден тропический вид из Cladocera (Пажитнова, 1929), довольно много тропических видов этого же семейства обнаружено на рисовых полях Самарканда, там же был встречен индийский моллюск Limnaea luteola (Бенинг, 1938). На рисовых полях Ферганской долины, по данным А. М. Мухамедиева (1949, 1949а, 1952, 1956), из 62 видов низших рачков 23 оказались тропическими и субтропическими (15 видов Cladocera, 1 вид Copepoda и 7 видов Ostracoda). В р. Мургаб обнаружен тропический вид ветвистоусых рачков — Ceriodaphnia rigaudi (C. asperata), распространенный в Индо-Китае, Палестине, Южной Индии, на Цейлоне, в Африке и др. (Мейснер, 1904). В Туркмении, в роднике у подножья горы Кара-Джумалактау, был найден моллюск, широко распространенный в тропиках — Melanoides tuberculatus (Жадин и Старостин, 1948) и т. п.

Вопрос о способах проникновения тропических видов в Среднюю Азию ставился неоднократно (Мейснер 1906; Пажитнова, 1935; Кейзер, 1937; Бенинг, 1938, 1941; Жадин, 1948; Мухамедиев 1951, 1952), но до сих пор окончательного разрешения не получил. Положительные высказывания по этому вопросу в отношении олигохет будут возможны только после более подробного изучения фауны малощетинковых червей Средней Азии и областей, расположенных к югу и востоку от нее.

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев В. Н., 1922. Новые данные о фауне Аральского моря, Гидробиол. ж., т. I.

Бенинг А. Л., 1938. Элементы субтропической фауны на рисовых полях Узбекистана, Докл. АН СССР, т. XXI, № 6.— 1941. Кладоцера Кавказа, Грузмедиз.

Вейсиг С. Я., 1939. Материалы по гидробиологии рисовых полей, Тр. Зоол. ин-та Азерб. филиала АН СССР, т. X.

Грабье С. А., 1935. Олигохеты озера Иссык-Куль, Тр. Киргизск. комплексн. экспед., т. III, вып. 2.— 1936. К познанию олигохет Аральского моря, Изв. АН СССР, сер. биол., № 6.— 1937. Prispevek k poznani zizalice Lamprodrilus mrazeki a nitenek rodu Aulodrilus, Sbornik Klubu prirodoved, vol. 13 rne z roc., XIX.

Грабье С. А. и Черносвитов Л. В., 1928. Олигохеты озера Челкар, Русск. гидробиол. ж., т. VIII.

Гриб А. В., 1950. Малощетинковые черви Средней Азии, Тр. Зоол. ин-та, АН СССР, т. IX, вып. 1.

Жадин В. И., 1948. Вопросы генезиса фауны и биоценозов континентальных вод Советского Союза, Сб. памяти акад. С. А. Зернова.— 1950. Теоретическое и практическое значение гидробиологического изучения бассейна Аму-Дарьи, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. IX, вып. 1.

Жадин В.И. и Старостин И.В., 1948. Тропический моллюск Melanoides tuberculatus в Средней Азии, Докл. АН СССР, т. 60, № 1.
Кейзер Н.А., 1935. Озеро Яшиль-куль, Тр. Среднеазиатск. гос. ун-та, сер. XII а. геогр., вып. 15.— 1937. Гидробиологический очерк рисовых полей Узбекистана, Тр. Узбекск. зональн. рисовой опытной станции, вып. III, Ташкент.
Мейснер В.И., 1904. Notiz über das Plankton des Flusses Murgab (Merw, Turkestan.). Zool. Anz., Bd. XXVII, Nr. 19.— 1906. Микроскопические представители водной фауны Аральского моря и впадающих в него рек в связи с вопросом об условиях существования. Изв. Туркестанск. отд. Российск. геогр. о-ва, т. IV, сб. научн. результатов Аральск. экспед., вып. VIII, СПб (1908).
Мухамедиев А.М., 1949. Материалы к изучению фауны ракообразных Ферганской долины, Уч. зап. Ферганск. пед. ин-та.— 1949а. Тропические и субтропические виды низших ракообразных на рисовых полях Ферганской долины, Там же.— 1951. О составе и происхождении фауны ракообразных рисовых полей Ферганской долины, Зоол. ж., т. XXX, вып. 4.— 1952. О составе и происхождении фауны ракообразных рисовых полей Ферганской долины, Уч. зап. факультета естествозн. Ферганск. пед. ин-та.— 1956. Тропические и субтропические виды ветвистоусых рачков (Entomostraca, Cladocera) с рисовых полей Северного Таджикистана, Докл. АН ТаджикскСССР, № 17.
Пажитнова З.А., 1929. Материалы к изучению микрофауны рисовых полей и биология личинки анофелес на рисовых полях, Тр. Среднеазиатск. гос. ун-та, сер. VIII-а, вып. 18.— 1935. Микрофауна типового рисового поля Самаркандского оазиса, Там же.
Соколов И.И., 1931. К познанию фауны водоемов Старой Бухары и ее окрестностей, Тр. Узбекск. Тропич. ин-та, т. I, вып. 4.
Сокольская Н.Л., 1957. Малощетинковые черви бассейна реки Амура, Тр. Амурск. ихтиол. экспед., т. IV.
Шинзерлинг В.В., 1927. Орошение на Аму-Дарье, М.
Ярошенко М.Ф., 1948. Oligochaeta Днепро-Бугского лимана, Науч. зап. Молдавск. н.-и. базы АН СССР, т. I.
Aiyer K.S.P., 1926. Notes on the aquatic Oligochaeta of Travancore. II. Ann. Mag Natur. History, vol. XVIII, ser. 9.
Chen J., 1933. A preliminary survey of the earthworms of the lower Jangtze valley, Contributions Biol. Labor. Sci. Soc. China, vol. IX.— 1940. Taxonomy and faunal relations of the limnitic Oligochaeta of China, Contributions, Biol. Labor. Sci. Soc. China, vol. XIV.
Černosvitov L., 1930. Oligochaeten aus Turkestan, Zool. Anz., vol. 91, H. 1/4.— 1942. Oligochaeta from Various Parts of the World (from the British Museum Natural History), Proc. Zool. Soc., ser. B., vol. III.
Eisen G., 1878. On the Anatomy of Ocnerodrilus, N. Acta Soc. Upsal., ser. 3, vol. X, No. 4.
Kowalewsky M., 1914. The genus Aulodrilus Bretscher 1899 and its representatives, Bull. int. Acad. Sci. Cracovie, No. 5—6.
Mehra H.R., 1922. Two new Indian species of the little-known genus Aulodrilus, Proc. Zool. Soc. London.
Piguet E., 1913. Notes sur les Oligochètes, Rev. suisse Zool., vol. 21.
Stephenson J., 1921. Oligochaeta from Manipur, the Laccadive Islands, Myzore and other parts of India, Rec. Ind. Mus., 22.
Yoshizawa H., 1928. On the aquatic Oligochaeta, Stylaria lacustris, L. Sci. Repts. Tôhoku Imp. Univ., 4th ser. (Biol.), III.

ON OLIGOCHAETA FROM THE BODIES OF WATER IN CENTRAL ASIA (FERGHANA VALLEY AND THE RIVER MURGAB)

O. V. CHEKANOVSKAYA

Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR (Leningrad)

Summary

There were studied collections of Oligochaets from the bodies of water in Ferghana valley and Tashkeprint water reservoir on the river Murgab. In the collections 27 species were identified as follows: Paranais sp., Uncinais uncinata, Nais variabilis, N. bretscheri, N. elinguis, Stylaria lacustris, S. fossularis, Dero dorsalis, D. obtusa, D. asiatica, Pristina aequiseta, P. longiseta, Limnodrilus udekemianus, L. hoffmeisteri, L. claparedeanus, L. helveticus, Tubifex tubifex, Ilyodrilus hammoniensis, I. bavaricus, I. bedoti, Aulodrilus pigueti, Enchytraeidae g. sp., Adenodrilus denticulatus g. sp. nov., Lumbriculus variegatus, Phreoryctes gordioides and Ocnerodrilus occidentalis.

The majority of the species, namely 19, belongs to widely distributed palearctic species. Rare species are Ilyodrilus bedoti and Aulodrilus pigueti; of the greatest interest is the group of Central Asian origin — Stylaria fossularis and Ocnerodrilus occidentalis. The latter species is a representative of a large tropical family Megascolecidae.

Besides, Adenodrilus denticulatus g. sp. nov. from the family Phreoryctidae is described. Body length 30 *mm*; diameter 1,25 *mm*.

The number of segments 80—114. Clitellum unclear on the segments XI—XIV. Cephalic lobe conic, pointed. The first two segments biannulated, the remaining ones. triannulated (fig. 2). Both abdominal and dorsal setae arranged in pairs. Abdominal seta for the most part double pronged; the distal tooth shorter and thinner than the proximal one. Between two marginal teeth there are 1—2 small intermediate denticles. The distal tooth is sometimes completely reduced.

Dorsal setae always biannulated; the distal tooth shorter than the proximal. There are 1—2 small intermediate denticles (fig. 3). Two pairs of testes in the segments IX—X.

Male genital pores in two pairs, small, imperceptible from the outside, situated on the X and XI segments between the lines of setae b and c. Two pairs of sperm duct funnels on dissepiments IX/X and X/XI, very large sized. Male gonoducts represented by coiled spermducts, uniform along the whole length of the copulative apparatus (figs. 4 and 5). Two pairs of ovaries in the segments XI and XIII, female pores near dissipiments XI/XII and XII/XIII. Spermatheca not large, with short ducts; in one exemplar they are situated in the VIII, in another one in the IV segment, on the dorsal side of the body. Spermathecal pores open near the median dorsal line.

In each of X—XIII segments there is one pair of long tubular glands taking the most part of body cavity of these segments. These glands open outside, in each of the segments mentioned near the abdominal setae. By their position in the body these peculiar organs are similar to copulative glands of other representatives of the family Phreoryctidae.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ХЕЛИЦЕРОНОСНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (ПОДТИП CHELICEROPHORA W. DUBININ NOM. N.) И ПОЛОЖЕНИЕ ИХ В СИСТЕМЕ

В. Б. ДУБИНИН

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

ВВЕДЕНИЕ

Стремление некоторых исследователей показать независимое филогенетическое развитие отдельных групп животных в пределах типа Arthropoda (Федотов, 1924; Schulze, 1936, 1939; Иванов, 1933, 1940; Störmer, 1939, 1944; Бирштейн, 1948) и даже в более мелких группировках (классах, отрядах) (Беклемишев, 1944, 1952) нельзя признать правильным. Как и во всех других группах животного мира, в типе Arthropoda намечаются определенные комплексы, состоящие из более или менее родственных по происхождению группировок. Наличие таких комплексов указывает на существование в древности сравнительно немногих направлений эволюции, которые затем в последующие геологические эпохи разделялись иногда на многочисленные самостоятельные ветви, определившие происхождение современных и вымерших групп животных. Выявление этих первичных направлений исторического развития животных представляет громадный интерес для познания закономерностей эволюции и правильного построения естественной системы животного мира.

Необходимо заметить, что многие исследователи, признавая монофилетическое происхождение всех членистоногих, весьма различно представляли родственные отношения отдельных групп Arthropoda (Handlirsch, 1926, 1927; Henriksen, 1928; Snodgrass, 1938; Calman, 1939; Heegaard, 1945 и др.). Как правило, при этом центральной и родоначальной группировкой всех Arthropoda признавали трилобитов, происходящих непосредственно от Annelides или от многоножкообразного предка «Proarthropoda» (Snodgrass, 1938).

Было установлено, что в пределах типа Arthropoda имеются достаточно четко обособленные друг от друга группы (надклассы) организмов [Chelicerata Heymons, 1901 (=Euarachnida Lankester, 1881) и Pycnogonides Latreille, 1910 (=Podosomata Leach, 1915; Pantopoda Gerstaecker, 1885)], которые, с одной стороны, по характеру тагмозиса тела и положению его продольной оси, по строению надглоточного нервного скопления (мозга), по характеру редукции и видоизменению передних пар конечностей и т. п. резко отличаются от всех других Arthropoda, а с другой — имеют много общих черт организации.

Сравнительноанатомическому анализу организации этих двух групп хелицероносных животных и выяснению положения их в системе Arthropoda и посвящено настоящее исследование. В данном сообщении будут разобраны особенности строения этих животных, приведены дока-

зательства родства Chelicerata и Pycnogonides, выяснены филогенетические взаимоотношения этих надклассов и обосновано выделение подтипа Chelicerophora nom. nov. с перечнем надклассов, классов и отрядов, входящих в предлагаемую новую систему.

ОТЛИЧИЯ СТРОЕНИЯ CHELICEROPHORA ОТ ДРУГИХ ARTHROPODA

В эволюции хелицероносных членистоногих важным морфологическим процессом было изгибание передней части продольной оси тела вверх и назад, что определило особое развитие архицефалона (рис. 1).

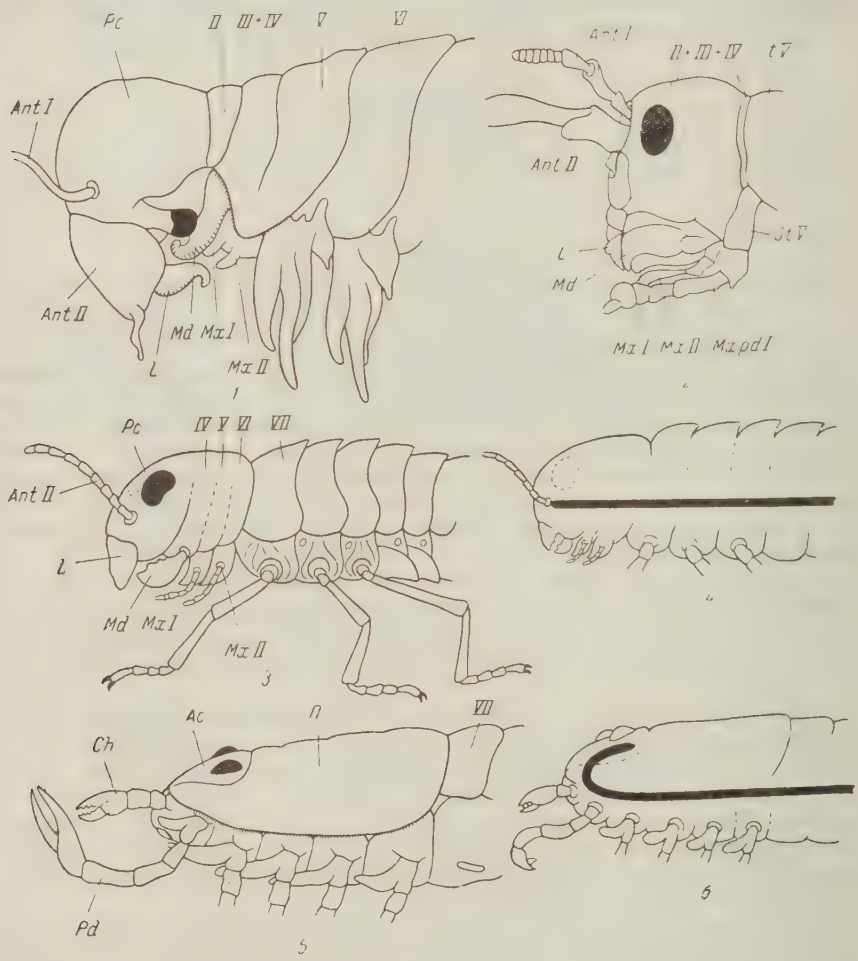


Рис. 1. Различия в строении передних концов тела у ракообразных (*1*, *2*), насекомых (*3*) и хелицеровых (*5*), обусловленные изменением положения продольной оси тела (*4*, *6*)

1 — голова листоногого рака Eubranchipus vernalis с обособленным протоцефалоном, независимым мандибулярным (*II*) и слитными максиллярными сегментами (*III* + *IV*), *2* — голова (синцефалон) рака Orchestoidea californica со слившимися шестью сегментами прото- и гнатоцефалов и 1 грудным сегментом (образование челюстегруди), *3* — схема цефализации первых шести сегментов у насекомых, *4* — сохранение прямой продольной оси тела в надклассе Mandibulata, *5* — образование просомы у хелицеровых животных с перемещением на спинную сторону головной лопасти с глазами в результате изгибания продольной оси тела (*6*)
Римскими цифрами на всех рисунках обозначены номера сегментов тела; *Pc* — протоцефалон, *Ant I* — антеннулы, *Ant II* — антенны, *L* — верхняя губа, *Md* — мандибулы, *Mx I* и *Mx II* — максиллы первые и вторые, *Mxpd I* — максиллоподы первые, *t V* — тергит *V* сегмента *St V* — стернит *V* сегмента, *Ac* — acron, *П* — просома, *Ch* — хелицеры — гомолог антеннам Mandibulata, *Pd* — педипальпы — гомолог мандибулам Mandibulata

Это привело, во-первых, к перемещению передних головных сегментов на спинную сторону и затем — к смещению их назад, во-вторых, к редукции и полному исчезновению передней пары головных конечностей (антеннул) и тергитов соответствующего сегмента, в-третьих, к перемещению второй пары головных конечностей (антенн) дорсальнее ротового отверстия и к превращению их в хелицеры или хелифоры и, в-четвертых, к редукции средней части мозга (deutocephalon) вследствие частичной редукции самых первых головных сегментов. Все хелицероносные животные, в отличие от других членистоногих, характеризуются отсутствием усиков (антеннул) и наличием у взрослых особей шести пар хорошо развитых просомных конечностей, из которых две первые пары [хелицеры (хелифоры) и педипальпы] играют роль хватательных, размельчающих пищу или чувствительных органов, четыре остальные пары выполняют функцию передвижения, а эндиты их — также функцию захвата и размельчения пищи. Некоторые особенности строения и функции конечностей у Pycnogonides рассмотрены ниже.

Чем же обусловлено и в связи с чем возникло это искривление передней части продольной оси тела, определившее столь своеобразную эволюцию архицефалона Chelicerophora? Ответ на этот вопрос дает изучение изменений строения члеников тело- и эндоподитов конечностей просомы в различных группах членистоногих и направлений процессов цефализации. Среди Arthropoda отмечаются четыре основных направления в развитии переднего конца тела:

1. Трилобитоидный тип — исходный, наиболее примитивный, характеризующийся сохранением первичного гомономного расчленения всего переднего конца тела, каждый сегмент которого несет одинаково устроенные конечности с хорошо развитыми тело-, эндо- и эпиподитами. Исследования различных авторов позволили выявить большое количество общих черт в строении трилобитов и Chelicerata (Eurypteroidea и Arachnoidea). П. П. Иванов (1933, 1940) и Шульце (P. Schulze, 1936) установили, что эмбрионы трилобитов и Chelicerata имеют по пять ларвальных сегментов, тогда как каждая другая ветвь членистоногих имеет свое отличное число ларвальных сегментов. Хансен (H. J. Hansen, 1925, 1930) и Стормер (L. Störmer, 1944) показали подобное сходство на общности строения конечностей, кишечника и т. п. Наряду с этим Генриксен (K. L. Henriksen, 1928), Раймонд (P. E. Raymond, 1935) и Гандлирш (A. Handlirsch, 1927) ошибочно усматривали в строении трилобитов и других кембрийских Arthropoda черты сходства ракообразных с трилобитами. Многие палеонтологи (Gerstaecker, 1866 -1879; Raymond, 1920; Warburg, 1925; Broili, 1929, 1930; Heegaard, 1945) и зоологи (Garstang and Gurney, 1938; Calman, 1939; Linder, 1945 и др.), основываясь на строении двуветвистой конечности, допускали близкое родство трилобитов и ракообразных. Однако на палеонтологическом материале, подробно исследованном Стормером (Störmer, 1944), видно, что в общем плане организации и в строении отдельных органов между ветвями ракообразных, с одной стороны, и трилобитов (Chelicerata), с другой, существуют серьезные различия. Вспомним, что Крампton (G. C. Crampton, 1928) первым противопоставил группу «Cephalogradi» (куда он правильно относил Trilobita, Merostomata и Arachnoidea) другой группе членистоногих — «Cormogradi» (в которой он объединял Tracheata и Crustacea). Крампton правильно подметил, что ходильные конечности Merostomata и Arachnoidea являются придатками «головы» и снабжены гнатобазами, тогда как у Tracheata и Crustacea ходильными конечностями служат только придатки туловища. Соответственно этому П. П. Иванов (1933, 1940) показал, что в состав ларвальных сегментов у ракообразных входят антенны и две пары конечностей, а у Trilobita — антенны и четыре пары конечностей головогруди.

2. При крустацеоидном типе, при котором головной конец

сохраняется расчлененным, либо возникает синцефалон, и может образовываться также челюстегрудь (Snodgrass, 1938), но продольная ось тела остается прямой, первые две пары конечностей преобразуются в чувствительные антеннулы и антенны (часто антенны бывают разветвленными на экзо- и эндоподиты), а остальные ротовые (за исключением мандибул) и грудные конечности примитивны с хорошо развитыми эпиподитами, несущими дыхательные функции; голова, следовательно, либо сохраняется первичной (protocephalon), либо с ней сливаются все сегменты челюстного отдела (gnathocephalon), либо с ними сливается и первый постмаксиллярный сегмент, образуя крупную составную голову (syncephalon), которая у Amphipoda и Isopoda представляет собой компактное целое, подвижно сочлененное с грудью (рис. 1, *1*); в последние годы Е. Ф. Гурьянова (1951) вновь подняла вопрос о филогенетической близости ракообразных с трилобитами, что нашло отражение даже в названиях двух групп ракообразных — аннелидоголовые и трилобитоголовые, на которые автор предлагает разделить класс Crustacea; В. Н. Беклемишев (1952) справедливо считает такое деление искусственным и ненужным.

3. Мандибулоидный (или ателоцератный) тип, морфологическое выражение которого в значительной степени уже проявляется в строении головы у некоторых ракообразных (Amphipoda, Isopoda), характеризуется образованием высокоинтегрированной цельной головной капсулы—продукта слияния акрона и четырех головных сегментов (Snodgrass, 1938) или слияния protocephalon, gnathocephalon и I постмаксиллярного сегмента, как и у раков (Беклемишев, 1952); Снодграсс на этом основании объединяет ракообразных, многоножек и насекомых в группу Mandibulata (жвалоносных), противопоставляя ей всех Chelicerata, хотя Тилгс (O. W. Tilgs, 1947) считает это явное сходство лишь плодом конвергенции. Отсутствие у многоножек и насекомых антенн II, а также иногда максилл II (Pauropoda) несомненно вторично; при развитии некоторых примитивных Ателоцерата (например, Hanseniella из Symphyla, по Tilgs, 1940) предантенны бывают представлены соответствующими ганглиями и целомическими мешками; у взрослых насекомых они бывают представлены небольшими бугорками (например, у Campodea, Machilis и др.).

4. Хелицератный тип характеризуется прежде всего искривлением передней части продольной оси тела вверх и назад, вследствие чего acron и стерниты первых двух головных сегментов перемещаются на спинную сторону головного конца тела, что влечет за собой редукцию соответствующих тергитов первой пары конечностей (антеннул) и среднего отдела мозга (deutocephalon), перемещение видоизмененных в хелицеры (хелифоры у Pycnogones) конечностей (антенны) дорсальнее ротового отверстия, хотя стернит этого сегмента остался позади рта у Palpigradi и др. Следовательно, у Chelicerata голова как таковая отсутствует, а образующиеся путем слияния различного числа сегментов тагмы — гнатосома (у клещей класса Acaromorpha), протеросома (у сольпуг класса Solifugomorpha и всех Pycnogonides) или просома (у представителей классов Merostomata, Scorpionomorpha и Arachnides) (рис. 1, *5*) — не гомологичны голове других членистоногих. Поэтому не следует при изучении Chelicerophora вообще выделять обособленную тагму тела, обозначаемую термином «голова».

По наличию жевательных эндитов просомных конечностей, а также по характеру расчленения их телоподитов, конечности просомы всех Chelicerata очень напоминают ноги трилобитов (Siebold, 1848; Hansen, 1925, 1930; Kästner, 1931; Störmer, 1944), но отличаются от последних отсутствием жаберных придатков (praeepipodites); Хансен (H. J. Hansen, 1925, 1930) отметил также, что конечности ракообразных устроены по совершенно другому типу. Характерной особенностью просомных конеч-

ностей Chelicerata является наличие вытянутых вперед коксальных эндитов, выполняющих жевательные функции. Вероятно, переход к хищничеству привел к необходимости сильного развития, с одной стороны, органов для захватывания и удержания добычи, а с другой — жевательных отростков, размельчающих пищу и подающих ее к ротовому отверстию. У более специализированных хелицерат наблюдается процесс олигомеризации подобных образований и сохранение только эндитов кокс педипальп, участвующих в образовании ротовой полости (см. рис. 7). Развитие на

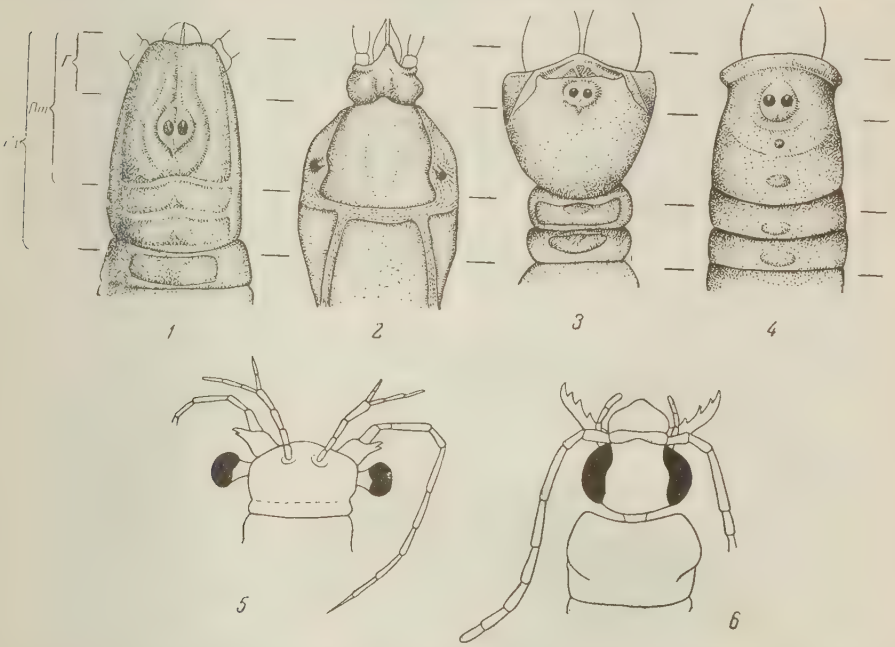


Рис. 2. Типы расчленения передних концов тела в надклассах Chelicerata (*1—3*), Pycnogonides (*4*) и Mandibulata (*5, 6*)

1—слияние первых шести сегментов в просому у представителей класса Merostomata, Scorpionomorpha и Arachnida, *2* — обособление первых двух сегментов в гнатосому в классе Acaromorpha, *3* — слияние первых четырех сегментов в протеросому в классе Solifugomorpha (V и VI сегменты остаются свободными), *4* — подобный тип тагмозиса в классе Pantopoda; *5, 6* — образование головы за счет слияния трех сегментов первичной головы (protocephalon) и трехчелюстного отдела (gnathocephalon)

брюшной стороне просомы мощных, вытянутых вперед коксальных отростков, обусловлено укорочением рта за счет его задней части. При этом кокс-эндиты ходильных ног, теряющие с ним связь, стали вытягиваться вперед, а при выполнении функции жевания стали испытывать постоянную силовую нагрузку, что в совокупности и привело к смещению первых головных сегментов архи- и протоцефалона на спинную сторону и к частичной их редукции (рис. 2, 3) (у водных Chelicerata рот оставался сдвинутым кзади). Переход к хищничеству и усиление в связи с этим ротового аппарата имело своим следствием преобразование чувствительных антенн в клешневидные хелицеры, образование у некоторых наземных форм мягкого трубковидного ротового конуса (иногда с сосущей функцией глотки) и развитие хватательных пелипальп (у примитивных Chelicerata) с очень сложно устроенной гипостомальной пластинкой, образованной коксальными эндитами педипальп, стернитом педипальпального сегмента, а иногда и нижней губой. Значительная редукция ротовых конечностей и сильное развитие ротового конуса в форме крупного хобота у Pycnogonides, несомненно, вторичны.

Хелицератный тип организации переднего конца тела среди Arthropoda

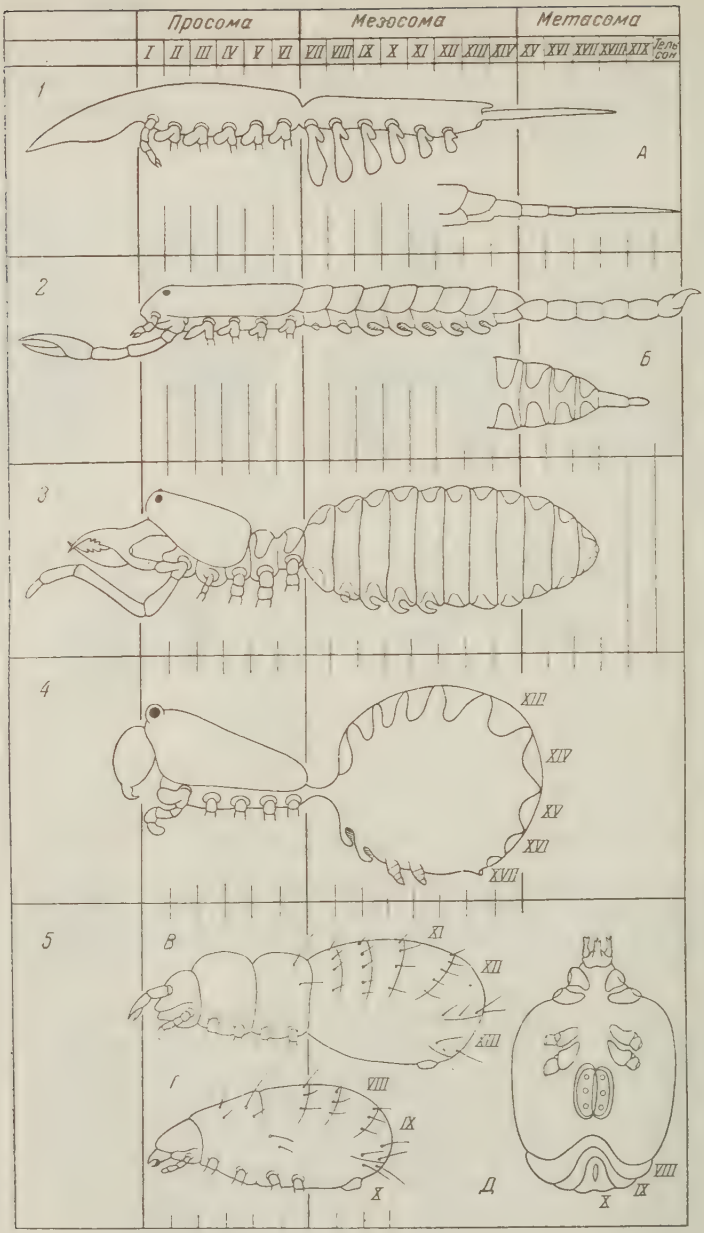


Рис. 3. Сравнение типов расчленения и сегментального состава тела в пяти классах Chelicerata

1 — класс Merostomata, *2* — класс Scorpionomorpha, *3* — класс Solifugomopha, *4* — класс Arachnida, *5* — класс Acaromorpha; *А* — задний конец тела представителя отряда Synxiphosura, *Б* — задний конец тела представителя отряда Pseudoscorpionides, *В* — надсемейство Endeostighata, *Г* — максимальное сокращение количества сегментов у педоморфных представителей семейства Tydeidae; *Д* — следы изгибания задней части продольной оси тела у Pachygnatus villosus Duges

наблюдается у представителей двух надклассов (классов, по другим авторам) — Chelicerata и Pycnogonides (=Pantopoda).

Другие группы — Tardigrada, Pentastomida и Onychophora имеют большее число общих черт строения с аннелидами, чем с настоящими членистоногими. В этом отношении мы присоединяемся к взгляду В. Н. Беклемишева (1952) о выделении Tardigrada, Pentastomida и Onychophora в самостоятельные группы того же таксономического ранга, что и Arthropoda; В. Н. Беклемишев рассматривает эти группы в качестве подтипов типа членистых — Articulata, но, быть может, правильнее было бы считать их отдельными классами типа Pararthropodes (Vandel, 1949).

Родство Chelicerata с Pycnogonides, кроме большого сходства в особенностях организации переднего конца тела, связанного с изгибанием продольной оси тела, редукцией антеннул и смещением головной лопасти с глазами на спинную сторону головного конца, подтверждается строением средней кишки с пальцевидными выростами, заходящими в ноги, наличием внутриклеточного пищеварения, кровеносной системы и редукцией опистосомы.

Тело всех Chelicerophora, как правило, подразделяется на головогрудь (просому) и брюшко (опистосому). У большинства из них в состав головогруди входят акрон (acron), отвечающий головной лопасти (prostomium) аннелид (Goodrich, 1897), и шесть туловищных сегментов (просомы), несущих шесть пар головогрудных просомных конечностей. Четыре передние сегмента являются ларвальными и отвечают четырем головным сегментам протасписовой личинки трилобитов (Иванов, 1928, 1945; Snodgrass, 1938; Беклемишев, 1944, 1952).

Головогрудь большинства Chelicerophora покрыта спинным щитом, который состоит из слившихся тергитов пяти-шести передних сегментов (может быть, тергиты двух-трех самых первых сегментов редуцированы), соответствующих просоматическому щиту Trilobitomorpha, и частями акрона, отогнутого вверх и назад и расположенного в передней части спинной поверхности переднего конца тела (см. рис. 3). У некоторых хелицеровых спинной щит бывает подразделен на более крупную переднюю часть — пропельтидий, вероятно, гомологичный головному щиту трилобитов, и две лежащие позади него части — мезо- и метапельтидии. Подобное расчленение спинного щита свойственно, например, представителям Palpigradi, Solifugomorpha. Наряду с Chelicerata, обладающими настоящей просомой (представители классов Merostomata, Arachnida, большинство Scorpionomorpha), сольпуги (Solifugomorpha) и все клещи (Acaromorpha) не имеют просомы (рис. 4). У клещей, кроме того, наблюдается слияние сегментов хелицер и частично — педипальп в обособленную тагму — гнатосому. Следовательно, спинной, или проподосомальный, щит всех клещей не гомологичен спинному щиту других хелицеровых; об этой гомологии ошибочно писали Шульце (P. Schulze, 1932, 1939) и некоторые другие исследователи (Захваткин, 1952).

Характер расчленения протеросомы у морских пауков (Pycnogonides) не представляет исключения среди прочих Chelicerophora. У них сегменты хелицер, педипальп и первых ног (яйценосцев) сильно укорочены, часто слиты друг с другом и образуют вытянутый цилиндрический передний конец тела, на брюшной стороне которого субвентрально от краев ротового отверстия отходит крупный хобот (ротовой конус), а субдорсально располагаются обычно на бугорке [головная лопасть (acron)] крупные срединные глаза (рис. 4, 5). У ископаемого Palaeoisopus problematicus Broili из девона все первые головные сегменты были свободными (Broili, 1933; рис. 5).

Сегментальный состав «брюшка» (опистосомы) наиболее полный у скорпионов (Scorpiones) и ракоскорпионов (Eurypteroidea) — 12 сегментов с подвижным придатком анального сегмента (тельсоном) на конце.

У Merostomata имеется шесть сегментов просомы, шесть-семь сегментов мезосомы и от одного до трех сегментов метасомы, слитых друг с другом и образующих хвостовой шип. У представителей отрядов Uropygi, Amblypygi, Pseudoscorpionoidea и подкласса Araneae тело состоит из 18 сегментов; у Palpigradi, Opiliones и Solifugae — из 16 сегментов; у Ricinulei и некоторых клещей (Opilioacarina, Parasitiformes) — из 15 сегментов; у клещей отряда Acariformes количество сегментов уменьшается до 13, а у педоморфных форм (Tydeidae) — даже до 10 сегментов (Беклемишев,

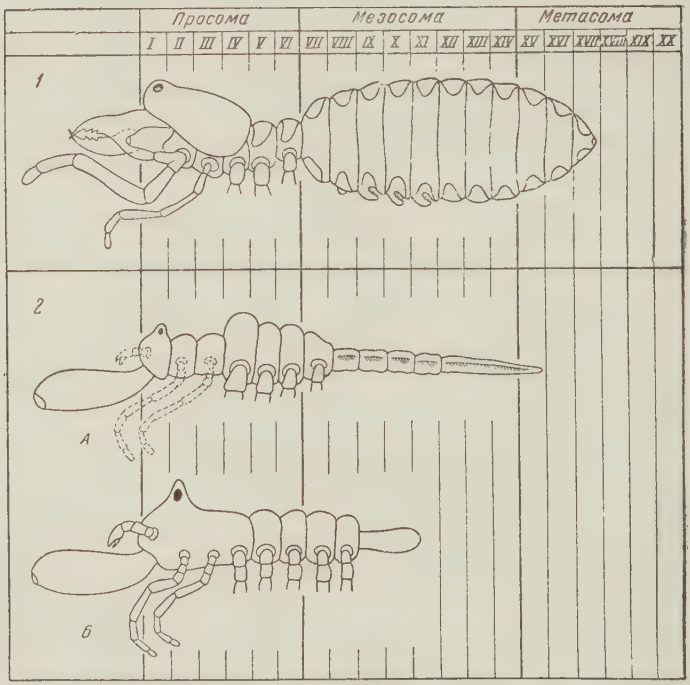


Рис. 4. Сравнение типов расчленения и сегментального состава тела у представителей классов Solifugomorpha (*1*) и Pantopoda (*2*)

А — ископаемый пикногон Palaeoisopus problematicus Broili из нижнего девона; *Б* — современные пикногоны

1952). Наконец, у Pycnogonides максимальное известное число сегментов тела равно 14 (Palaeoisopus; см. рис. 4, 5), из которых у современных видов сохранилось только семь-девять; этот процесс олигомеризации наиболее сильно сказался в рудиментации брюшка (метасомы и частично мезосомы [1]) и в слиянии первых четырех сегментов с головной лопастью в протеросому (см. рис. 4, 5).

Для всех Merostomata, Scorpionomorpha, Solifugomorpha и Pycnogonides, т. е. для всех наиболее примитивных и древних по происхождению Chelicerophora, характерно сохранение первичной прямой продольной оси тела, благодаря чему тело у большинства форм их длинное, вытянутое. Для представителей этих классов (за исключением Solifugomorpha и Pycnogonides) характерно подразделение опистосомы на две морфологически обособленные части — широкое переднебрюшье (мезосому) и метасому. У Eurypteroidea и Scorpiones сохраняется максимальное количество

[1] Мезосомой Pycnogonides автор считает сегменты 7-й и 8-й пар ног, гомологичных сегментам мезосомы с крышками полового отверстия и легким некоторых паукообразных.

сегментов (шесть) настоящего брюшка (метасомы), тогда как в других отрядах класса Scorpionomorpha сегменты метасомы подвергаются редукции и сохраняются лишь в виде маленьких цилиндрических придатков из одного-трех сегментов на заднем конце мезосомы. У представителей классов Solifugomorpha и Arachnida метасома частично редуцирована, но у Heptathelida, видимо, представлена полным набором сегментов; у одного

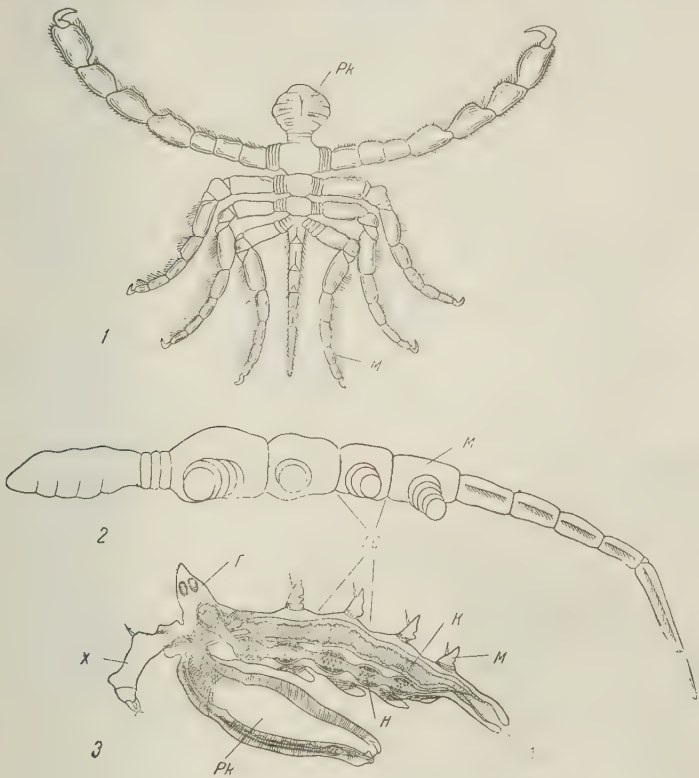


Рис. 5. Некоторые особенности организации морских пауков класса Pantopoda

1 — ископаемый пикногон Palaeoisopus problematicus Broili из нижнего девона с брюшной стороны, *2* — то же, вид сбоку, *3* — продольный разрез через тело современного Ascorhynchus astelli (Dorhn), *Рк* — ротовой конус («хобот»), *х* — хелицеры, *Г* — глазной бугорок, *Н* — ганглии брюшной нервной цепочки, *К* — кишечник, *А* — заднепроходное отверстие, *ГС* — границы между сегментами просомы, *М* — I сегмент и ноги мезосомы (*1* и *2* — по Broili, 1933; *3* — по Fage, 1949)

вида отряда Trigonotarbi (род Palaeocharinoides Hirst; рис. 6) во взрослом состоянии и у эмбрионов некоторых пауков отряда Araneae (род Pholcus Walcken) метасома бывает представлена одним-двумя маленькими цилиндрическими сегментами (Dawydoff, 1949; рис. 6).

Среди специализированных Chelicerophora классов Arachnida и Pygnogonides (а также отчасти класса Acaromorpha) наблюдается дальнейшая редукция задних сегментов тела, приводящая к полному исчезновению шести сегментов метасомы, а у ряда видов и одного-трех сегментов мезосомы. У этих видов наблюдается вторичное изгибание продольной оси тела, вследствие чего сегменты метасомы загибаются на брюшную сторону (стерниты их при этом исчезают), так что тергиты (например, IX и X сегментов у пауков) располагаются около анальной щели и образуют крышечку анального отверстия (X сегмент). Благодаря перемещению на

вентральную сторону тергитов последних сегментов происходит смещение вперед анального отверстия, что хорошо бывает заметно вследствие дугообразного расположения задних стернитов (см. рис. 4, *б*). Наиболее вероятная причина подобного изгибания задней части продольной оси тела — переход организмов к жизни в верхних слоях почвы, размельченной трухе, под корой пней, под камнями и т. п. Уже среди представителей класса Scorpionomorpha мы наблюдаем редукцию метасомы именно у тех видов, которые зарываются в землю или живут под корой и т. п. (Pseudoscorpionoidea, Ricinulei и др.). Можно предположить также, что измельчание просомных паукообразных (Opiliones, Araneae), а особенно клещей (Acaromorpha), в течение эволюции было связано с переходом от наземного к «зарывающемуся» образу жизни, при котором наличие длинной метасомы было излишним (см. рис. 3).

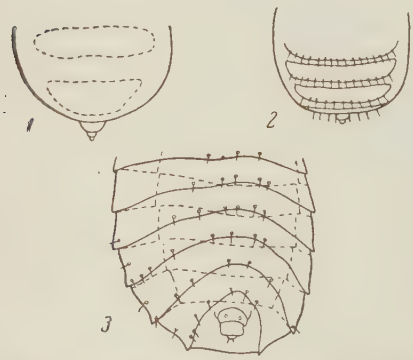


Рис. 6. Рудименты метасомы на конце тела Ricinoides feae Hansen (отряд Ricinulei, *1*), Neobisium muscorum (Leach) (отряд Pesudoscorpionoides, *2*) и Palaeocharionides hornei Hirst (отряд Trigonotarbi, *3*)

1 — по Millot, 1949; *2* — по Röewer, 1936; *3* — по — Hirst, 1923

Сегментация «брюшка», свойственная всем представителям классов Merostomata, Scorpionomorpha и Solifugomorpha, у более специализированных хелицеровых претерпевает заметные изменения. Так, у большинства пауков (Araneae) сегменты мезосомы сливаются друг с другом, хотя в отрядах Liphistiomorphae и Arachnomorphae сохраняются следы наружной сегментации, а у Arthrodictyna segmentata Petrunk. (секция Cribellatae) на брюшной стороне мезосомы сохраняются четко выраженные границы III—IV сегментов. Исчезновение сегментации наблюдается также у большинства представителей клещей класса Acaromorpha, у которых, однако, даже в случае полного слияния всех сегментов тела, гнатосома остается обособленной и подвижной. Полное слияние сегментов «брюшка» наблюдается у современных Pycnogonides, хотя у девонских Palaeoisopus опистосома состояла из пяти подвижно сочлененных сегментов (см. рис. 5).

Процесс интеграции сегментов туловища, наблюдаемый у всех высших Chelicerata, находит свое выражение в судьбе VII сегмента тела. Только у мечехвостов класса Merostomata VII сегмент тела, лежащий на границе просомы и мезосомы, имеет рудиментарные конечности, хорошо развитые здесь у Trilobitomorpha и Pycnogonides. У Eurypteroidea на этом сегменте и частично на следующем VIII сегменте тела располагаются половые крышечки. У других Chelicerata VII сегмент только у Palpigradi развит более или менее нормально, а у пауков (Araneae) за счет него формируется стебелек, соединяющий просому и опистосому. В отрядах Uropygi, Solifugae, Pseudoscorpionidea и некоторых Acariformes VII сегмент, хорошо выраженный в эмбриональном состоянии, у взрослых животных представлен только тергитами и стернитами, а также собственными пучками дорсо-вентральных мышц, остий сердец и т. п.

Своеобразной особенностью выражения метамерии Chelicerophora является анаморфоз, проявляющийся частично у наиболее примитивных хелицеровых — Eurypteroidea и некоторых Acaromorpha, а наиболее полно — у Pycnogonides.

Соответственно с изменением характера метамерии происходит специализация конечностей и частичная их редукция. В качестве общей черты

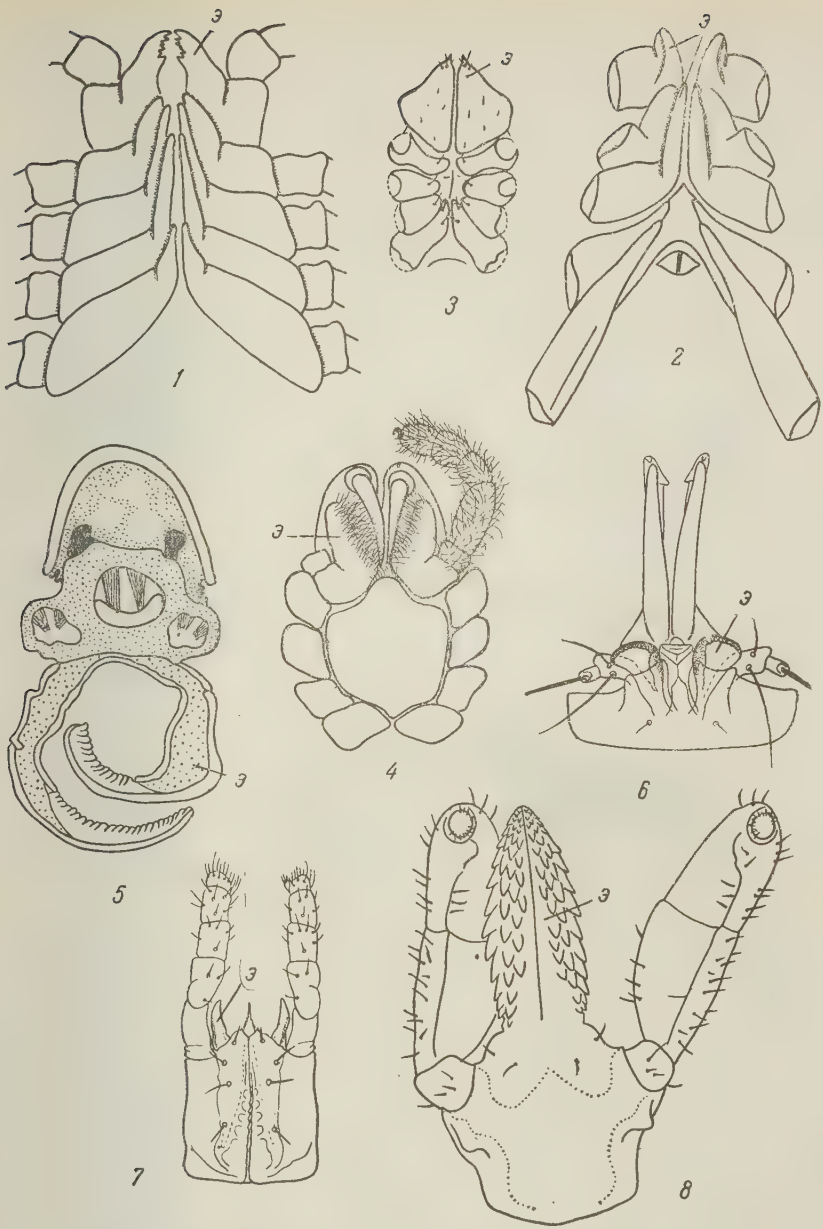


Рис. 7. Участие эндитов конечностей Chelicerata в формировании ротовой полости и осуществлении жевательной функции

1 — схема строения коксо-стернальной области примитивного хелицерового животного; максиллярные лопасти (эндиты — *Э*) кокс педипальп и всех ходных ног удлинены и выполняют жевательную функцию; *2* — строение коксо-стернальной области у скорпионов рода Centruroides Petr.; *3* — то же, у ложноскорпиона Sternophorus sini Chamb.; *4* — то же, у паука Atypus piceus Sulter, волоски внутренних краев эндитов педипальп образуют фильтрационную сетку; *5* — поперечный разрез через гнатосому волосяного клеща Listrophorus leuckarti (Pagenst.), на уровне глотки сильно развитые пластинчатые эндиты педипальп функционируют как органы прикрепления к волосам животного-хозяина; *6* — гнатосома перьевого клеща Bdellorhynchus polymorphus (Trt.) с брюшной стороны, затемнены края эндитов педипальп, с помощью которых паразиты соскабливают жировой секрет с перьев птиц; *7* — гнатосома Rhodacarus sp. со следами слияния жевательных лопастей (эндитов) и оснований гнатококс из двух половин; *8* — гнатосома Ixodes (s. str.) persulcatus P. Sch. с сильно развитыми и зубчатыми эндитами педипальп, выполняющими роль органа прочного закрепления в коже животного-хозяина при кровососании клеща (*2* — по Petrunkevitch, 1953; *3* — по Röewer, 1936; *4* — по Gerhardt und Kästner, 1937 с добавлением; *5* — по Hughes 1954; *6* — по Дубинину, 1956; *7* — по Захваткину, 1952; *8* — по Филипповой, 1956)

отмечу, что конечности просомы у всех Chelicerophora, даже при выходе на сушу, остаются ротовыми и локомоторными, а конечности мезосомы — дыхательными. Исключение составляют только Pycnogonidea, у которых сохранившиеся одна-две пары мезосомальных конечностей выполняют первичные для водных животных локомоторные функции. Конечности метасомы, хорошо развитые у Trilobitomorpha, у всех Chelicerophora отсутствуют.

Второй общей особенностью изменений в строении и функции конечностей у Chelicerata служит преобразование первичноводных жаберных ножек сегментов мезосомы Merostomata и Eurypteroidea в легочные мешки (Leuckart, 1848; Lankester, 1886; Яворский, 1897; Versluys, 1919; Thiele, 1905) у большинства Scorpionomorpha (исключение составляют Palpigradi и Pseudoscorpionoidea) и некоторых Arachnida, а возможно, и в трахеи (некоторые Solifugomorpha, Arachnida и Pseudoscorpionoidea).

Наконец, общей тенденцией, наблюдаемой среди Chelicerophora, является ограничение участия просоматических конечностей в приеме пищи. Так, у Merostomata ротовое отверстие окружено максиллярными отростками (эндитами) всех конечностей просомы, исключая хелицеры. У Eurypteroidea и скорпионов в образовании предротовой полости принимают участие только эндиты педипальп и первых двух пар ходильных ног (рис. 7). Далее в подклассах Opiliones и Pedipalpides подобную функцию выполняют только эндиты педипальп и тазиков ног I (реже и ног II), а у большинства других хелицеровых — только эндиты тазиков педипальп. Интересно, что максиллярные отростки тазиков педипальп и ходильных ног участвуют только в формировании пред- и околоротовой полости, но постепенно полностью утрачивают функции жевания, хватания и размельчения пищи. У некоторых перьевых клещей надсемейства Analgesoidea коксальные лопасти педипальп осуществляют функцию соскабливания жирового секрета копчиковой железы птиц с их перьев (см. рис. 7). Функцию захвата пищи, а иногда и жевания ее, выполняют хелицеры, которые у большинства Chelicerophora клешневидные, с зазубренными краями их пальцев. Однако у многих клещей, перешедших к кровососанию, хелицеры могут сильно видоизменяться и становиться игольчатыми, колющими. У Araneae и Anthracomarti хелицеры крючковидные, а пищеварение у этих животных наружное; в соответствии с этим на эндитах тазиков педипальп образуется специальная фильтрационная сетка, через которую процеживается разжиженная пища (см. рис. 7).

У всех низших Chelicerata, обладающих прямой продольной осью тела и жаберным или легочным дыханием (Merostomata, Scorpionomorpha), наблюдается сильное развитие педипальп, которые становятся клешневидными и используются для захвата, а частично и для размельчения пищи. У всех других хелицеровых педипальпы ноговидные и выполняют функцию органов осязания. Педипальпы, как известно, гомологичны мандибулам ракообразных и насекомых, а у Chelicerata частично (за счет эндитов) сохраняют соответствующие функции. У самцов пауков педипальпы выполняют роль органов, переносящих сперму в половое отверстие самок, и вследствие этого бывают соответственно видоизменены. У многих гамазоидных клещей отряда Parasitiformes, а также у сольпуг, подобную функцию у самцов выполняют видоизмененные хелицеры.

В связи с сильным развитием мягкого сосущего хобота (ротового конуса, выроста краев рта) у Pycnogonides эндиты тазиков ротовых и просомных конечностей совершенно не развиты, а тазики этих конечностей сохраняют примитивное расчленение на три членика (praecoxa, coxa и coxapodit).

Другие конечности просомы хелицерат являются ходильными ногами. Часто ноги I или IV, реже ноги III бывают устроены отлично от других ног и функционируют в этом случае как органы осязания и прикрепления, а у самцов некоторых клещей служат для удержания копулирующей

самки, либо для переноса спермий в половое отверстие самок (Hydracarina, некоторые Parasitiformes). Ходильные ноги у некоторых клещей могут подвергаться редукции, в связи с чем общее количество просоматических конечностей может сокращаться на одну (Trichadenoidea, некоторые Tarsonemini), две (Eriophyiformes, Podapolipodidae) и даже три пары (самки некоторых Podapolipodidae). Интересно, что редукции подвергаются только задние пары ног, тогда как конечности ларвальных сегментов сохраняются у всех Chelicerophora. Замечу, что у наиболее примитивной личинки Pycnogonides развиваются первоначально также только три пары конечностей ларвальных сегментов (рис. 8).

Рис. 8. Эмбрионы некоторых хелицеровых животных

а — сегменты мезо- и метасомы, $н_1$ — $н_4$ - ходильные ноги, *п* — педипальпы, *х* — хелицеры; *1* — ложноскорпион Chelifer sp. с пятью намеченными сегментами мезо- и метасомы; *2* — паук Segestria senoculata L. с подогнутыми на брюшную сторону восемью сегментами мезо-и метасомы; *3* — клещ Gamasus crassipes Kr. с подогнутым на брюшную сторону 2—3-сегментным зачатком мезосомы; *4* — протонимфон Ammothea echinata Hodge с недоразвитыми ногами II (*1* — по Мечникову, 1871; *2* — по Holm, 1939; *3* — по Winkler, 1888, *4* — по Fage 1949)

Расчленение самих конечностей относительно постоянно. Тазики в одних группах неподвижно слиты с покровами тела, в других — остаются подвижными. Они могут быть представлены одним-двумя (большинство Chelicerata) или даже тремя члениками (Pycnogonides). Свободная конечность (эндо- или телоподит) расчленяется на вертлуг, бедро, колено, голень и лапку; часто бедро и вертлуг подразделяются на два самостоятельные членика каждый, а лапка может расчленяться дополнительно на членики в количестве от двух (metatarsus и tarsus) до пяти. На вершине лапки причленяются два коготка и предлапка, часто превращающаяся в коготковидный придаток или перистый эмподий. Величина ног варьирует от едва заметного бугорка со щетинкой на вершине или маленького расчлененного конуса (паразитические клещи) до очень длинных придатков, во много раз превышающих длину тела (Amblypygi, Pycnogonides, Araneae, Solifugae и др.). На члениках ног могут располагаться различные органы чувств (чувствительные волоски, шипы или щетинки, трихоботрии и соленидии или более сложно устроенные рагидиев орган, орган Галлера у Ixodoidea и т. п.).

Конечности мезосомы у первичноводных хелицеровых (Merostomata, Eurypteroidea, силурийские скорпионы подотряда Apoxypodes) представлены четырьмя парами жаберных ножек, расположенных на IX—XIII сегментах и парой генитальных крышечек на VIII стерните. Среди Chelicerata наиболее полный набор мезосомных конечностей имеется у скорпионов, где они представлены парой половых крышек на VIII сегменте, парой

гребенчатых органов чувств на IX сегменте и четырьмя парами легочных мешков на стернитах X—XIII сегментов. У других Chelicerata наблюдается уменьшение мезосомных конечностей. Так, у Uropygi, Amblypygi, Palpigradi, Ricinulei и других сохраняются только две пары легочных мешков на IX и X сегментах, у пауков их остается одна или две пары, а у большинства других Chelicerata легочные мешки исчезают и сперва на месте их, а затем и независимо от них, в других местах тела развиваются трахеи. У пауков подкласса Araneae две задние пары мезосомных конечностей превращены в паутинные бородавки. Наконец, у Palpigradi и некоторых клещей (Acaromorpha) встречаются так называемые вентральные органы, которые Бёрнер (Börner, 1901) считает коксальными придатками исчезнувших брюшных конечностей. У Palpigradi эти брюшные мешочки располагаются попарно на IX—XIII сегментах; рудименты их известны также у Amblypygi и некоторых клещей (например, грудные палочки у личинок Tyroglyphoidea, половые сосочки и т. п.). Мезосомные конечности Pycnogonides представлены одной-двумя парами крупных ног, не отличающихся от ходильных конечностей просомы (Börner, 1903).

Характерной особенностью организации многих Chelicerata является образование стернального скелета, отсутствующего у Trilobitomorpha, Pycnogonides, Merostomata и многих примитивных Scorpionomorpha, Solifugomorpha и Acaromorpha. Происхождение стернального щита у наземных Chelicerata связано с редукцией эндитов тазиков ходильных ног и некоторым оголением вентральной стороны тела. Развитие мышц, связанное с усилением функции ног при наземном существовании, требует укрепления вентральной стороны груди в местах прикрепления этих мышц и образования какой-либо неподвижной опоры для них. Это достигается либо слиянием тазиков ног с покровами тела и образованием особых коксальных щитов (например, у клещей отряда Acariformes), либо развитием сперва метамерных (некоторые ископаемые Palpigradi — Sternarthron zitteli Haase), а затем слившихся, стернальных щитов или одного общего щита (многие Arachnida, клещи отряда Parasitiformes и др.).

В эволюции нервной системы у Chelicerophora наблюдается постепенная концентрация ганглиев брюшной нервной цепочки. У Pycnogonides каждый ганглий просомы сохраняет еще свою самостоятельность (см. рис. 5). У Merostomata ганглии просомы слиты вблизи пищевода в одну нервную массу, а ганглии мезосомы остаются самостоятельными и, кроме того, имеется один ганглий в метасоме. Далее у скорпионов воедино слиты все ганглии просомы и четыре ганглия мезосомы, а остальные два ганглия мезосомы и шесть ганглиев метасомы остаются свободными. У Uropygi и Solifugae все ганглии нервной цепочки сливаются в одну подглоточную массу и только на заднем конце тела сохраняется тройной обособленный ганглий, иннервирующий три последних сегмента тела; это, вероятно, ганглии метасомы. У всех остальных хелицеровых все ганглии сливаются в сплошную нервную массу («мозг»), пронзенную пищеводом (Holmgren, 1916; Hanström, 1928).

Строение нервной системы подтверждает правильность разделения всех Chelicerophora на два надкласса — Chelicerata и Pycnogonides, а также разделение Chelicerata на пять самостоятельных классов, ибо степень концентрации брюшной нервной цепочки стоит в связи со степенью интеграции и укорочения тела, а также положения продольной оси его.

Подобное подтверждение наблюдается и в строении кровеносной системы. Спинной сосуд хелицеровых — сердце — имеет остии, располагающиеся метамерно. В связи с нарастанием концентрации сегментации тела происходит резкое укорочение, а затем и полное исчезновение сердца и кровеносной системы вообще (некоторые клещи).

Пищеварительная система, сохраняя в целом характерные черты кишечника членистоногих, в разных группах Chelicerophora сильно изменяется. Наиболее просто она устроена у Merostomata и Scorpiones; это пря-

мая трубка, проходящая через всю головогрудь и часть брюшка. Однако у большинства других Chelicerata и у Pycnogonides средняя кишка имеет длинные боковые выпячивания (дивертикулы). Кроме клещей, у большинства Chelicerata в среднюю кишку открываются протоки парной печени. Для всех Chelicerophora характерны парные слюнные железы, открывающиеся в начальную часть пищевода или в ротовую полость, и слепо замкнутые на концах трубчатые мальпигиевы сосуды, открывающиеся на границе средней и задней кишки.

Все Chelicerophora раздельнополы. Половой диморфизм проявляется, как правило, не резко и обычно выражается в размерах тела и в строении отдельных органов. Оплодотворение, как правило, сперматофорное или внутреннее. Только у Merostomata сохраняется примитивное наружное оплодотворение; самки современных мечехвостов откладывают яйца в ямку на дне моря, а самец поливает их спермой. Лишены совокупительных органов и многие другие виды Chelicerata, у которых имеются различного типа приспособления для передачи сперматофора. Самцы ложноскорпионов, например, откладывают на субстрат сперматофор, к которому затем подтягивают за клешни самку, улавливающую створками полового отверстия отложенный сперматофор. Такие же сперматофоры на тонких столбиках откладывают некоторые панцирные клещи подотряда Oribatei. У других клещей, пауков и сольпуг в переносе сперматофора принимают участие видоизмененные педипальпы, хелицеры или ноги. Наоборот, у некоторых Opiliones и у многих клещей имеется специализированный копулятивный орган — penis иногда со сложной системой склеритов.

Строение гонад и половых протоков у Chelicerophora крайне разнообразно.

Почти все Chelicerophora откладывают яйца, реже встречаются живородящие формы. Яйца часто бывают заключены в коконы, оплетенные паутиной (пауки), и вынашиваются на брюшке самок (ложноскорпионы), либо удерживаются специально предназначенными для этого ногами-яйценосцами (Pycnogonides), либо прикрепляются на спинной стороне тела самок (некоторые Oribatei) и т. п.

Яйца Chelicerata сравнительно крупные, богатые желтком, вследствие чего дробление яйцеклетки частичное, поверхностное, недетерминированное; у Pycnogonides дробление спиральное, детерминированное, напоминает таковое у раков. У зародышей, как правило, бывает хорошо выражена сегментация, облегчающая нам установление филогенетического родства отдельных группировок. Постэмбриональное развитие прямое, но у клещей имеется довольно сложный метаморфоз. У большинства Chelicerata из яйца вылупляется вторичная личинка с восемью ногами, у Ricinulei и клещей личинки тоже вторичные, но шестиногие (за исключением Eriophyiformes, у которых личинки только с двумя парами передних ног), а у первичных личинок Pycnogonides, тело которых состоит из одних ларвальных сегментов, бывают развиты только хелицеры, педипальпы и ноги I. Личинки (протонимфон) пантопод вылупляются недоразвитыми и сильно измененными, вероятно, потому, что проходят паразитическую стадию (некоторые даже ведут эндопаразитический образ жизни и подвергаются при этом еще большей редукции) в колониях гидроидных полипов. Последующий метаморфоз сопряжен с рядом последовательных линек, прибавляющих каждый раз по новой паре ног.

Наблюдающееся у низших хелицеровых (Ricinulei, Acaromorpha) рождение недоразвитых личинок с тремя-пятью парами конечностей объясняется, вероятно, явлениями эмбрионизации зародышей, а также тормозящим влиянием механического давления тесных оболочек яиц, при развитии в них очень крупных по сравнению с объемом яйца молодых животных. Личинка клещей и рицинулей по сравнению с размерами тела взрослых животных очень крупная, а потому при развитии в яйце располагается в нем очень компактно, что замедляет развитие IV пары ног,

хотя они и закладываются еще на ранних стадиях развития. Невозможность развития некоторых пар ног в силу особенностей его физических условий наиболее наглядно выступает при анализе причин недоразвития у четырехногих галловых клещей подотряда Eriophyiformes (=Tetrapodili) обеих задних пар ног. В отличие от всех других клещей личинка Tetrapodili внутри яйца бывает «сложена пополам» на брюшную сторону, причем изгиб приходится как раз на месте расположения задних ног. У других хелицеровых (за исключением Pycnogonides) яйца и личинки бывают очень мелкие (например, вылупившийся из яйца молодой паучок в 60—100 раз мельче самки) и потому развиваются нормально.

У многих Chelicerata при развитии наблюдаются явления неотении, вследствие чего, например, среди саркоптоидных клещей отряда Acariformes, за исключением большинства представителей подотряда Oribatei, половозрелые животные морфологически подобны телеонимфам.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ CHELICERATA И PYCNOGONIDES, ПОЛОЖЕНИЕ ИХ В СИСТЕМЕ И ФИЛОГЕНИЯ

Обратимся к рассмотрению филогенетических взаимоотношений Chelicerata и Pycnogonides. Если всеми признано происхождение современных наземных Chelicerata от примитивных водных хелицеровых и в конечном счете от Trilobitomorpha (Beneden, 1871; Versluys und Demoll, 1920, 1922; Федотов, 1924; Беклемишев, 1944, 1952), то положение в системе Pycnogonides остается совершенно неясным. Большинство авторов склоняются к мнению о независимом от других Arthropoda происхождении класса морских пауков (Pycnogonides) и выводят их непосредственно от кольчецов (Annelida). Выясненное ранее сходство некоторых особенностей строения представителей Pycnogonides и «класса» паукообразных (Arachnoidea) (форма хелицер, наличие паутинных желез и т. п.), а также ракообразных (мнимое сходство протонимфона с науплиусом, характер дробления яйцеклетки), объяснялось конвергенцией (Догель, 1947).

Наряду с существенными отличиями Pycnogonides от других членистоногих и, в частности, от Chelicerata, имеется все же большое количество общих черт в строении этих двух групп Arthropoda. В первую очередь большого внимания заслуживает общность эволюции архицефалона в обеих этих группах, связанная с изгибанием передней части продольной оси тела вверх и назад. Интересен также факт слияния у Pycnogonides первых четырех сегментов в единый «головной» отдел, соответствующий протеросоме Solifugae и некоторых клещей (Endeostigmata). О подобном сохранении черт примитивной организации членистоногих свидетельствует и наличие девяти пар конечностей, а также существование у девонских форм Pycnogonides длинного расчлененного «брюшка» (см. рис. 4, 5). Следовательно, следы трилобитоидной организации у современных и ископаемых пауков-пантопод не оставляют сомнений в происхождении Pycnogonides от примитивных допалеозойских Trilobitomorpha (Беклемишев, 1952).

Существование отмеченных выше общих особенностей в строении Pycnogonides, с одной стороны, и Chelicerata, с другой, свидетельствуют о том, что первые этапы развития эти группы проходили совместно (эволюция шла в одном направлении). Однако дальнейшее развитие в обеих группах протекало обособленно, что и привело к формированию двух надклассов, сохранивших среди членистоногих наибольшее количество примитивных черт в строении и развитии.

Родство надклассов Chelicerata и Pycnogonides, объединяемых мной теперь в особый подтип Chelicerophora nom. nov., вероятно, значительно большее, чем родство надклассов Crustaceomorpha и Atelocerata, объединяемых в подтип Mandibulata. Оба эти подтипа, несомненно, ведут свое происхождение от древнейших трилобитообразных предков подтипа Tri-

lobitomorpha. Филогенетическое расхождение данных групп было сопряжено с различиями в эволюции архицефалона и положения продольной оси тела. В группе Mandibulata продольная ось тела сохраняется первично прямой, в связи с чем происходят процессы цефализации и резкое обособление ротовых конечностей от ходильных ног. Наоборот, эволюция Chelicerophora была сопряжена с изгибанием передней части продольной оси тела вверх и назад, что связано с участием эндитов кокс всех конечностей просомы в формировании ротовой полости, при отсутствии явлений цефализации и резкого обособления ротовых конечностей от остальных просомных (см. рис. 1). Вероятно, в связи с этими же явлениями стоят принципиально отличные в подтипах Mandibulata и Chelicerophora процессы слияния первичных туловищных сегментов и образования самостоятельных тагм (отделов) тела. У Mandibulata за счет слияния сегментов формируется голова и часть челюстегруди (Snodgrass, 1938) при сохранении свободными тергитов сегментов переднего конца тела, тогда как у Chelicerophora формируется настоящая головогрудь, при которой длительное время могут оставаться свободными стерниты просомных сегментов.

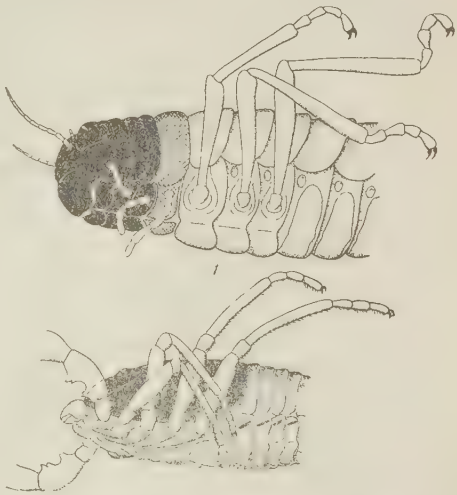


Рис. 9. Различия в строении передних концов тела у представителей подтипов Mandibulata (*1*) (процесс цефализации) и Chelicerophora (*2*) (процесс просомации)

Следовательно, примитивные трилобитообразные предки дали начало двум крупным линиям развития: 1) прямоголовым, в различной мере цефализированным, иногда челюстегрудым Mandibulata, распавшимся в дальнейшем на ракообразных, многоножек и насекомых, и 2) искривленноголовым, просомным, гнатосомным или протеросомным головогрудым Chelicerophora, в составе надклассов Pycnogonides Latreille, 1810 и Chelicerata Heymons, 1901 (рис. 9, 10). Недавно Кестнер (A. Kästner, 1956) также предложил объединить классы Merostomata (отряды Xiphosura и Eurypterida), Arachnida (все прочие паукообразные, девять отрядов) и Pantopoda в общий подтип Chelicera. Последний, совместно с подтипом Trilobitomorpha, в свою очередь объединяется автором в группе Amandibulata типа Arthropoda.

Надкласс Pycnogonides Latreille, 1810 (=Podosomata Leash, 1815; Pantopoda Gerstaecker, 1885) — морские пауки, пикногоны или пантоподы — представлен пятью отрядами, из которых один — Palaeopantopodomorpha W. Dubinin объединяет ископаемых пикногонов из девона (два семейства), а остальные имеют современных представителей (Fage, 1949). Надкласс Pycnogonides разделяется на два самостоятельных класса: членистобрюхих пантопод — Palaeopantopoda Broili, 1930 и слитнобрюхих пантопод — Pantopoda Gerstaecker, 1885. При описании девонского пикногона — Palaeoisopus problematicus Бройли (W. Broili, 1933) и всеми последующими исследователями была допущена ошибка в трактовке переднего и заднего концов тела; узкий и длинный вырост, состоящий из пяти члеников, покрытых волосками, направленными к концу, который Бройли (W. Broili, 1928—1933) и другие (Störmer, 1944; Hedgpeth, 1955) считали за хобот, в действительности является брюшком (Дубинин, 1958). Наоборот, хобот у Palaeoisopus, как и у всех современных Pycnogonides, был мягкий, складчатый и несколько утолщен. Он располагался впереди трех

передних свободных сегментов. IV сегмент достигал значительных размеров; к нему причленялась вторая пара ходильных ног, развитых сильнее остальных пар и выполняющих несомненно хватательную или фиксаторную функцию (Дубинин, 1958). Экологически девонские пикногоны были связаны с морскими лилиями, которыми, видимо, и питались, увеличенные же ноги при этом использовались для прочного закрепления, а не для плавания, как предполагал Бройли (W. Broili, 1933).

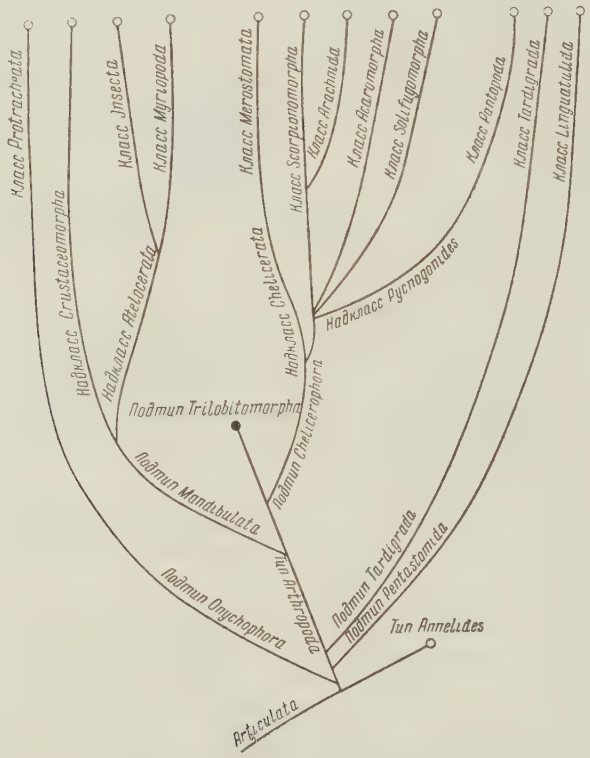


Рис. 10. Филогенетические взаимоотношения типов, подтипов и классов членистоногих животных

Классификация надкласса Chelicerata Heymons, 1901 (=Euarachnida Lankester, 1881) — хелицеровых (класса, по другим авторам) до настоящего времени основывалась на ошибочном принципе разделения всех известных представителей на две искусственные, сборные и по существу экологические группы — водные хелицеровые (Merostomata) и наземные хелицеровые или паукообразные (Arachnoidea). Было высказано также предположение о полифилетическом происхождении всех современных отрядов, чему противоречит наличие у всех Chelicerata комплекса общих признаков: полная редукция антеннул, замена антенн хелицерами, постоянство числа сегментов просомы и мезосомы, наличие рудиментарного VII сегмента тела, единство процессов изгибания продольной оси тела сперва в головной части, а затем в хвостовой и т. п. При полифилетическом развитии группы вряд ли можно было бы ожидать подобного совпадения изменений строения. Перечисленные признаки свидетельствуют также о происхождении наземных групп Chelicerata не непосредственно от трилобитов, а от каких-то водных хелицеровых (Беклемишев, 1952). Следовательно, устанавливается единство водных и наземных Chelicerata.

Родственные отношения представителей примитивного класса хелице-

ровых животных — мечехвостов — Merostomata Woodward, 1866 (=Xiphosura Störmer, 1944) с Trilobitomorpha сомнений не вызывают. Достаточно обосновано и всеми признано сейчас непосредственное происхождение Merostomata от примитивных трилобитов (Störmer, 1944; Беклемишев, 1952).

Не вызывает также сомнений и непосредственная филогенетическая связь Merostomata (s. str.), в частности менее специализированных отрядов Aglaspida и Chasmataspida, с ракоскорпионами Eurypteroidea, которых неоднократно даже объединяли с мечехвостами в один класс Haematobranchia, Palaeostraca, Poecilopoda или Merostomata (Gerstaecker, 1866—1879; Lankester, 1886; Догель, 1947; Fage, 1949).

Большие трудности и разногласия возникали при установлении родства наземных Chelicerata («класса» Arachnoidea) с перечисленными выше группами. Сближение наземных паукообразных «класса» Arachnoidea с многоножками и насекомыми (Tracheata), аргументированное присутствием в обеих группах трахей и мальпигиевых сосудов, весьма натянуто и не подлежит рассмотрению.

Филогенетическое родство (преемственность) Merostomata с другими Chelicerata подтверждается общностью расчленения тела, одинаковым количеством и отчасти аналогичной формой конечностей просомы, гомологией жаберных мезосомных ножек Merostomata и Eurypteroidea с легочными мешками наземных Chelicerata, отсутствием в обеих группах антеннул и превращением антенн в хелицеры, гомологией коксальных желез, печени, строением и расположением глаз, строением половых желез скорпионов и сетевидных гонад Xiphosura и т. п. (Иванов, 1933, 1945; Störmer, 1944; Бирштейн, 1948; Беклемишев, 1952). Имеется большое число прямых доказательств происхождения наземных Chelicerata от водных хелицеровых и, видимо, от каких-то эуриптерообразных организмов. По общему виду и строению отдельных органов некоторые из них практически не отличимы даже от современных скорпионов.

Проведенное сравнительноанатомическое, эмбриологическое и палеонтологическое изучение ископаемых и современных морских и наземных Chelicerata показало необходимость рассмотрения их как преемственно связанных родственных групп. Поэтому принципиально неверными были попытки ряда исследователей (Petrunkevitch, 1949; Fage, 1949; Millot, 1949) разделять всех Chelicerata на два (реже три) «класса» — водных Merostomata [или Merostomata (s. str.) и Eurypteroidea] и наземных Arachnoidea — и с этих позиций рассматривать филогенетические взаимоотношения отдельных групп.

В последнее время попытка выявить родственные отношения в пределах «класса» Chelicerata была предпринята А. А. Захваткиным (1952, 1952а). На основании изучения локализации анизотропного вещества (так называемого «актинохитина», светящегося белым светом при скрещенных николях в поляризационном микроскопе) в скелете и его производных различных хелицеровых и путем привлечения некоторых материалов по сравнительной анатомии (главным образом, клещей) А. А. Захваткин наметил в «классе» Chelicerata четыре самостоятельные направления развития, обозначив их надотрядами. Не вдаваясь в критический разбор этой системы, хочется сказать, что А. А. Захваткин правильно подметил филогенетическую близость ракоскорпионов отряда Eurypteroidea со скорпионами (Scorpiones) и телифонами (Telyphones), объединив их в одном надотряде Holactinochitinosi A. Zachv. Замечу также, что этот надотряд (подкласс, в нашем понимании) А. А. Захваткин располагал непосредственно после надотряда (класса) Merostomata, подчеркивая этим родство названных группировок. К сожалению, при изучении родственных отношений остальных отрядов хелицеровых А. А. Захваткин сгруппировал их в два сборных, искусственных надотряда Actinochaeta и Actinoderma. Следствием этого явилось разобщение от-

рядов клещей (Acariformes, Parasitiformes, Opilioacarina) в разных надотрядах и т. п. Взгляды А. А. Захваткина (1952) на филогенез и систему Chelicerata были частично приняты В. Н. Беклемишевым (1952), однако в своей интересной книге «Основы сравнительной анатомии беспозвоночных» последний высказал ряд замечаний по поводу системы А. А. Захваткина.

Основные недостатки проведенных до настоящего времени исследований проистекали из того, что авторами не были достаточно оценены принципиальные отличия сегментарного состава истинной просомы Merostomata и настоящих паукообразных классов Arachnida и Scorpionomorpha от «ложной просомы» (просома за вычетом гнатосомы) клещей класса Acaromorpha и протеросомы (части просомы) сольпуг класса Solifugomorpha.

При рассмотрении ископаемых и современных наземных Chelicerata прежде всего обращает на себя внимание наличие среди них обширной группировки отрядов с прямой продольной осью тела (за исключением изогнутой вверх и назад передней ее части) и обладающей соответственно, как правило, длинным телом. Сегменты «брюшка» при этом подразделены на утолщенный передний участок — переднебрюшье (мезосому) и более тонкое «хвостовидное» заднебрюшье (метасому), которое может подвергаться значительной редукции (например, у Pseudoscorpionoidea, некоторых Amblypygi, Ricinulei и др.). Представители этой же группировки отрядов характеризуются устройством органов дыхания по типу легочных мешков (погруженных под кожу жаберных отростков мезосомных конечностей), преобразующихся у единичных форм в трахеи (Pseudoscorpionoidea), и наличием крупных, клешневидных, хватательных педипальп. Подобное сочетание признаков наблюдается у Eurypteroidea Burmeister, 1843; Scorpiones Hemprich et Ehrenberg, 1818; Palpigradi Thorell, 1900; Uropygi Thorell, 1885; Amblypygi Thorell, 1910; Ricinulei Thorell 1892; Pseudoscorpionoidea Beier, 1932 и Kustarachnida Scudder, 1890. Все эти отряды объединяются мной в самостоятельный класс Scorpionomorpha W. Dubinin, 1956, ведущий свое происхождение непосредственно от примитивных Merostomata типа представителей Aglaspida. Среди всех Chelicerata виды Scorpionomorpha являются наиболее примитивными. Признаки, которыми характеризуется этот класс, не повторяются в других группировках хелицеровых (см. рис. 4).

Оставшиеся отряды Chelicerata также четко распределяются на три группы на основании сравнения типов метамерии, изменений основного плана строения, связанных со вторичным изгибанием задней части продольной оси тела, строением педипальп и т. п.

К одной группе должны быть отнесены фаланги отряда Solifugae, у которых четыре сегмента передней части тела сливаются и образуют протеросому, оставляя свободными оба сегмента мезосомы (рагоидный тип расчленения). Продольная ось тела у сольпуг класса Solifugomorpha W. Dubinin, 1956 остается прямой, а педипальпы сохраняются крупными, ноговидными, но лишенными клешневидных голени и лапки. В составе «брюшка» сохраняются все сегменты мезосомы и три первых сегмента метасомы (см. рис. 4). По типу метамерии и многим особенностям строения Solifugomorpha напоминают Pycnogonides; этим классам мы можем дать следующую общую характеристику: 1) продольная ось тела в головной части изогнута вверх и назад; 2) продольная ось тела в области туловища и брюшка прямая; 3) четыре передние сегмента сливаются в протеросому, а остальные сегменты просомы остаются свободными; 4) мезосома состоит из шести сегментов; вопреки утверждению большинства предыдущих авторов мне кажется возможным говорить о наличии мезосомы в теле пантопод, ибо сегменты «постпромосомных» конечностей гомологичны сегментам VII—IX других хелицерат; 5) метасома состоит из трех-четырех сегментов у сольпуг, нерезко обособлен-

ных от сегментов мезосомы, а у пантопод, как правило, слитых воедино в мягкое брюшко; 6) хелицеры расположены над основанием ротового конуса; они 2—3-члениковые; 7) педипальпы крупные, ноговидные; 8) ноги I значительно тоньше и короче ходильных ног и не выполняют локомоторной функции; они у фаланг видоизменены в органы осязания, а у пантопод — в яйценосцы, 9) коксы и вертлуги ходных ног расчленены на самостоятельные членики; 10) при развитии сольпуг наблюдается закладка девяти пар конечностей, которые иногда полностью сохраняются в дефинитивном состоянии у пантопод; это является лишним свидетельством гомологии сегментов мезосомы в упомянутых группах хелицероносных.

Сильные видоизменения в строении и пропорциях тела у современных Pantopoda являются вторичными. К сожалению, отсутствуют хорошие эмбриологические данные по обеим группам (особенно по Solifugomorpha), что тормозит окончательное решение вопроса о родственных связях сольпуг с пикногонами.

В другой группе объединяются три отряда клещей класса Acaromorpha W. Dubinin, 1956 — Acariformes A. Zachvatkin, 1952, Parasitiformes Reuter, 1909 и Opiliocarina With, 1902. У клещей оформленная полностью просома также отсутствует, но в отличие от всех других хелицеровых первые два сегмента их тела сливаются и постоянно формируют своеобразную тагму — гнатосому, обособленную от остального тела. Последнее у клещей бывает расчленено либо на три самостоятельных отдела — проподосому, метаподосому и опистосому (некоторые Eudeostigmata) (этот тип расчленения А. А. Захваткин (1952) неправильно обозначал как рагоидный и на основании этого необоснованно сближал клещей с сольпугами), либо на подосому и опистосому, или подосому и гистеросому (большинство Acariformes), либо все сегменты тела сливаются воедино и образуют тогда нерасчлененную идиосому (большинство Parasitiformes, многие Trombidiformes). Дыхание этих хелицерат осуществляется с помощью трахей, возникающих в различных частях тела, либо органы дыхания вообще отсутствуют. Продольная ось тела в задней части изгибается на брюшную сторону, что приводит к значительной редукции опистосомальных сегментов (см. рис. 3).

Класс Solifugomorpha (более примитивный) и класс Acaromorpha (более специализированный) ведут свое происхождение от весьма примитивных форм подкласса Pedipalpides W. Dubinin, 1956 класса Scorpionomorpha, в частности от примитивных организмов типа Palpigradi и Schizopeltidia. Обособление этой группировки произошло по крайней мере на грани силура и девона (вероятно, еще раньше), что было вызвано переходом к наземному существованию; в девоне мы встречаем уже хорошо сформированных сегментированных клещей, относящихся к современным семействам (Hirst, 1923; Дубинин, 1956).

Перечисленным трем классам наземных Chelicerata противопоставляется еще одна группировка отрядов, представители которой характеризуются, во-первых, наличием хорошо обособленной просомы; во-вторых, сохранением легочного типа дыхания (Araneina), в-третьих, наличием на брюшке видоизмененных конечностей в форме парных генитальных крышек (стернит VIII сегмента у Opiliones), паутинных бородавок (стерниты X и XI сегментов у Araneae) и т. п.; в-четвертых, резким изгибанием (кроме Liphistiomorphae) продольной оси тела в задней части, что приводит к перемещению некоторых сегментов на брюшную сторону, редукции их стернитов и т. п. (см. рис. 3). Перечисленными признаками характеризуются представители пяти вымерших отрядов — Haptopoda Pocock, 1911; Phalangiotarbi Haase, 1890; Anthracomarti Karsch, 1882; Trigonotarbi Petrunkevitch, 1949 и Arachnomorphae Petrunkevitch, 1933 и четырех современных отрядов — Opiliones Sundevall, 1833; Liphistiomorphae Pocock, 1892; Mygalomorphae Pocock, 1892 и

Araneomorphae Millot, 1933, которые объединяются мной в самостоятельный класс Arachnida (Cuvier, 1812) W. Dubinin, emend. в составе трех подклассов (это, может быть, самостоятельные классы): Opiliomorphae W. Dubinin, 1956; Soluta Petrunkevitch, 1949 и Araneae Clerk, 1757. Свое происхождение класс Arachnida ведет от комплекса более специализированных Scorpionomorpha, в частности, от примитивных форм отрядов Amblypygi и Ricinulei. Обособление класса настоящих или просомных паукоподобных — Arachnida произошло только в верхнем девоне и карбоне.

Из анализа описанных филогенетических отношений отдельных отрядов и классов хелицеровых вытекают и наши представления о классификации всего подтипа Chelicerophora, которые принципиально отличаются от существующих систем. Предварительно, вместо заключения, привожу новую систему хелицероносных животных, чтобы показать взаимоположение надклассов, классов и отрядов, изучению которых было посвящено настоящее исследование.

ТИП ARTHROPODA SIEBOLD, 1848 — ЧЛЕНИСТОНОГИЕ
ГРУППА AMANDIBULATA KAESTNER, 1956

Подтип Chelicerophora W. Dubinin, 1956 (Chelicerata Kaestner, 1956) — хелицероносные.

Надкласс Chelicerata Heymons, 1901 (=Euarachnida Lankester, 1881) — хелицеровые.

I. Класс Merostomata Woodward, 1886 [=Poecilopoda Gerstaecker, 1879, частью; Delobranchia Lankester, 1881; Haematobranchia Lankester, 1886, частью; Palaeostraca Haeckel, 1896; Hydropneusta Pocock, 1902; Xiphosura Störmer, 1944; Merostomoidea Beklemischev, 1952) — мечехвосты.

1. Отряд Aglaspida Reach, 1939.
2. Отряд Chasmataspida Caster et Brooks, 1956.
3. Отряд Synxiphosura R. et E. Richter, 1929.
4. Отряд Limulida et E. Richter, 1929 (=Xiphosura Störmer, 1944) — настоящие мечехвосты.

II. Класс Scorpionomorpha W. Dubinin, 1956 (=Aerobranchia Lipobranchia Lankester, 1886; частью) — скорпионоподобные, эуриптерообразные, или ногоротые.

Подкласс Holactinochitinosi A. Zachvatkin, 1952 — скорпионовые, или эуриптеридовые.

1. Отряд Eurypteroidea Burmeister, 1843 (=Gigantostraca Haeckel, 1896) — ракоскорпионы, или эуриптериды.
2. Отряд Scorpiones Hemprich and Ehrenberg, 1818 (=Pectinifera Lankester, 1881) — скорпионы.

Подотряд Apoxypodes Thorell, 1885 — заостренноногие скорпионы.

Подотряд Dionychopodes Thorell, 1883 — двукоготковые скорпионы.

Подкласс Pedipalpides W. Dubinin, 1957 (=Caulogastra Petrunkevitch, 1949; частью) — жгутоногие.

1. Отряд Uropygi Thorell, 1885 (=Camarostomata, частью; Thelyphonida Petrunkevitch, 1949) — жгутоногие скорпионы, или телифоны.

Подотряд Schizopeltidia Börner, 1904 (=Tartarides Cambridge 1918; Schizomida Petrunkevitch, 1949) — тартариды.

Подотряд Holopeltidia Börner, 1904 (=Oxypoei Thorell, 1885; Thelyphonida Petrunkevitch, 1949) — телифоны.

2. Отряд Amblypygi Thorell, 1910 (=Phrynida Pocock, 1902; Labellata Petrunkevitch, 1949, частью) — жгутоногие пауки, амблипиги, фриниды, или фрины.
3. Отряд Kustarachnida Scudder, 1890 — звездчатогрудые жгутоноги, или кустарахниды.
4. Отряд Palpigradi Thorell, 1900 (=Microthelyphonida Grassi et Calandruccio, 1885; Latisterna Petrunkevitch, 1949) — пальпиграды, или кенении.
5. Отряд Pseudoscorpionidea Beier, 1932 (=Faux-Scorpion Latreille, 1817; Cheliferes Gervais, 1844; Chernetidae Menge, 1855; Chelonethi Thorell, 1882) — ложноскорпионы.
Подотряд Chthoninea Beier, 1932.
Подотряд Neobisiinea Beier, 1932.
Подотряд Cheliferinea Beier, 1932.
6. Отряд Ricinulei Thorell, 1892 (=Podogonata Cook, 1800; Podogonida Martinov, 1934; Cucullifera Petrunkevitch, 1949) — рицинулеи.

III. Класс Arachnida (Cuvier, 1812) W. Dubinin, emend. (=Embolobranchia Lankester, 1881, частью; Epectinata Lankester, 1881, частью; Aeropneusta Pocock, 1902, частью; Arachnoidea, auct., частью) — паукоподобные, или настоящие головогрудые, или просомные паукообразные.

Подкласс Opiliomorphae W. Dubinin, 1957 (=Latigastra частью, Stethostomata, частью Petrunkevitch, 1949) — сенокосцеподобные, или ложнопауки.
1. Отряд Haptopoda Pocock, 1911.
2. Отряд Phalangiotarbi Haase, 1890 (=Architarbi Petrunkevitch, 1949).
3. Отряд Opiliones Sundevall, 1833 (=Phalangidae, auct.; Phalangida Koch und Berendt, 1854) — пауки-сенокосцы, ложнопауки, или опилионы.
Подотряд Cyphophtalmi Simon, 1879.
Подотряд Liniatores Thorell, 1876.
Подотряд Palpatores Thorell, 1876.

Подкласс Soluta Petrunkevitch, 1949 — панцирные пауки.
1. Отряд Trigonotarbi Petrunkevitch, 1949 (=Anthracomarti auct., частью).
2. Отряд Anthracomarti Karsch, 1882 (=Meridogastra Thorell, 1900).

Подкласс Araneae Clerk, 1757 (=Aranei, Araneina, auct.; Aranina Koch und Berendt, 1854) — пауки.
1. Отряд Liphistiomorphae Pocock, 1892 (=Mesothelae, auct.; Arachnomorphae Petrunkevitch, 1933, 1949, 1953; Liphistiomorphae Arachnomorphae W. Dubinin, 1957) — членистобрюхие, лифистиоморфные, или арахноморфные, пауки.
2. Отряд Mygalomorphae Pocock 1892 (=Tetrapneumones auct.; Orthognatha Berland, 1932) — мигаломорфные пауки, или пауки-птицеяды.
Подотряд Nelipoda Gerhardt und Kaestner, 1938.
Подотряд Hypodemata Gerhardt und Kaestner, 1938.
Подотряд Pycnotheloidea Gerhardt und Kaestner, 1938.
3. Отряд Araneomorphae Millot, 1933 (=Dipneumones, auct.; Dipneumomorphae Petrunkevitch, 1946; Labidognatha, auct.) — настоящие, или аранеоморфные, пауки.
Подотряд Ecribellatae Gerhardt und Kaestner, 1938.
Подотряд Cribellatae Gerhardt und Kaestner, 1938.

IV. Класс Acaromorpha W. Dubinin, 1956 (=Lipobranchia Lankester, 1886, Acari, auct.; Acarina, auct.; Rhynchostomi Lankester,

1881) — клещи, или гнатосомные (гнатосомоголовые) паукообразные.

1. Отряд Acariformes A. Zachvatkin, 1952 (=Sarcoptiformes, Trombidiformes Reuter, 1909; Trombidi-Sarcoptiformes Oudemans, 1931; Actinochitinosi Grandjean, 1935) — настоящие или акариформные, клещи.
   Подотряд Palaeacariformes Trägardh, 1932 (=Palaeacaroidea Ewing, 1934; Astegasima Grandjean, 1932) — палеокариды.
   Подотряд Oribatei Duges, 1833 (=Cryptostigmata Berlese, 1896; Stagasima Grandjean, 1932) — панцирные клещи, или орибатиды.
   Подотряд Sarcoptiformes Reuter, 1909 (=Atracheata Kramer, 1877, частью; Acaridiae Latreille, 1806; Astigmata Canestrini, 1891; Sarcoptina Canestrini, 1892; Sarcoptidae Trouessart, 1892; Sarcoptoidea Banks, 1904, частью; Acaroidea Oudemans, 1910, частью) — саркоптоидные клещи, или саркоптиды.
   Подотряд Oribatei Duges, 1833 (=Cryptostigmata Berlese, auct.; Tetrapodili Bremi, 1872; Eriophyiformes Reuter, 1909) — краснотелковые клещи, или тромбидииды.
2. Отряд Parasitiformes (Reuter, 1909) A. Zachvatkin, 1952, emend. (=Anactinochitinosi Grandjean, 1906) — гамазоидные клещи.
   Подотряд Holothyroidea Reuter, 1909 — клещи-голотиры.
   Подотряд Monogynaspida Camin and Gorirossi, 1955.
   Подотряд Trigynaspida Camin and Gorirossi, 1955.
   Подотряд Ixodides Leach, 1815 — иксодиды.
3. Отряд Opilioacarina With, 1902 (=Notostigmata With, 1903) — клещи-сенокосцы.

V. Класс Solifugomorpha W. Dubinin, 1957 — сольпугоподобные, или протеросомные хелицераты.

1. Отряд Solifugae Sundeval, 1833 — фаланги, сольпуги, или бихорки.

Надкласс Pycnogonides Latreille, 1810 — морские пауки, пикногоны, или пантоподы.

VI. Класс Palaeopantopoda Broili, 1930 — членистобрюхие пантоподы.

1. Отряд Palaeopantopodamorpha W. Dubinin, 1958.

VII. Класс Pantopoda Gerstaecker, 1863 (=Podostomata Leach, 1815) — слитнобрюхие, или настоящие пантоподы.

1. Отряд Colossendeomorpha Cole, 1903.
2. Отряд Nymphonomorpha Pocock, 1904.
3. Отряд Ascorhynchomorpha Pocock, 1909.
4. Отряд Pycnogonomorpha Pocock, 1904.

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев В. Н., 1944, 1952. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Изд-во «Сов. наука», М.

Бирштейн Я. А., 1948. Новые взгляды на филогению членистоногих, Усп. совр. биол., т. XXV, № 1.

Гурьянова Е. Д., 1951. Бокоплавы морей СССР и сопредельных вод (Amphipoda — Gammaridea), Определители по фауне СССР, Изд. Зоол. ин-та АН СССР, № 41.

Догель В. А., 1913. Embryologische Studien an Pantopoden, Z. wiss. Zool. Bd. 107.— 1947. Зоология беспозвоночных, Изд-во «Сов. наука», М.

Дубинин В. Б., 1956. Отряды клещей и положение их в системе Chelicerata, Тр. II научн. конф. паразитол. УССР, Изд. Ин-та зоол. АН УССР, Киев.— 1957. О новой классификации клещей класса Acaromorpha W. Dubinin и положении его в системе хелицероносных животных подтипа Chelicerophora W. Dubinin, IX совещ. по паразитол. проблемам, тезисы докл., изд. Зоол. ин-та АН СССР, Л.— 1957. О новой системе надкласса Chelicerata, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 62, вып. 3.— 1957. Об ориентации головного конца у девонских пикногонов

рода Palaeoisopus и положении их в системе Arthropoda, Докл. АН СССР, т. 117, № 5.
Захваткин А. А., 1952. Разделение клещей (Acarina) на отряды и их положение в системе Chelicerata, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР. XIV.— 1952а. Эволюция и морфологические обоснования системы клещей, Чтения памяти Н. А. Холодковского, за 1951 г., Изд-во АН СССР, Л.
Иванов П. П., 1928. Die Entwicklung der Larvalsegmente bei den Anneliden, Z. Morphol. Oekol., vol. 10.— 1933. Die embryonale Entwicklung von Limulus moluccanus, Zool. J., Abt. Anat. Ontog., Bd. 56.— 1940. Эмбриональное развитие сколопендры в связи с эмбриологией и морфологией Tracheata, Изв. АН СССР, сер. биол., 6.— 1945. Руководство по общей и сравнительной эмбриологии, Учпедгиз, Л.
Федотов Д. М., 1924. On the Relations between the Crustacea, Trilobita, Merostomata and Arachnida (Bull. Acad. Sci. Russie, 1924), Изв. Российск. Акад. наук, 6 (18).
Яворский А., 1897. Zu meiner Extremitäten- und Kiemen-Theorie bei den Arthropoden, Zool. Anz., XX.
Beneden E., 1871. De la place que les Limulus doivent occuper dans la classification des Arthropodes d'après leur dévéloppement embryonnaire, Ann. Soc. entomol. Belgiques, 15, Compt. rend. seances: IX—XI.
Börner C., 1901. Zur äusseren Morphologie von Koenenia mirabilis Grassi, Zool. Anz., XXIV.— 1903. Die Beingliederung den Arthropoden. III. Mitteilung. Die Cheliceraten, Pantopoden und Crustaceen betreffend, Sitzungsber. Ges. nat. Frd., Berlin.
Broili W., 1928. Crustaceenfunde aus dem rheinischen Unterdevon. I. Ueber Extremitätenreste, Sitzungsber. bayern. Akad. Wiss., (Math.-nat.).— 1929, Beobachtungen an neuen Arthropodenfunde aus den Hunsrückscheifen. Ein Pantopode aus dem rheinichen Unterdevon. Ibidem. H. III.— 1930. Ueber ein neues exemplar von Palaeopantopus. Ibidem.— 1932. Palaeoisopus ist ein Pantopoda; Ibidem.— 1933. Weitere Beobachtungen an Palaeoisopus, Ibidem.
Calman W. T., 1939. Structure of Trilobites, Nature, 143, No. 3634.
Claus C., 1886. Professor E. Ray Lankester's Memoir «Limulus an Arachnid», and the pretensions and charges founded upon it, Ann. and Mag. Natur. History, vol. 18, No. 103.
Crampton G. C., 1928. The evolution of Insects, Chilopods, Crustacea and other Arthropods, indicated by a study of the head capsule, Canad. Entomologist, vol. 60.
Dawydoff C., 1949. Classe des Arachnides (Arachnida). II. Développement embryonnaire des Arachnides. Traité de Zoologie, Vol. VI.
Fage L., 1949. Classe des Merostomacés (Merostomata Woodward, 1866), Ibidem.— 1949. Classe des Pycnogonidae, Ibidem.
Garstang W. and Gurney R., 1938. Evolution, New York.
Gerstaecker A., 1866—1879. Die Klassen und Ordnungen der Arthropoden, Crustacea. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V. Abt. I, Gliederfüssler. Ord. I—III. Crustacea. Ord IV. Poecilopoda. Ord. V. Trilobitae.
Goodrich E. S., 1897. On the relation of the Arthropod head to the Annelid prostomium. Quart. J. Microscop. Sci., 40.
Handlirsch A., 1926. Allgemeine Einleitung in die Naturgeschichte der Gliederfüssler. Kükenthal — Krumbach, Handb. Zool. III, Lief. 2.— 1927. Allgemeine Einleitung in die Naturgeschichte der Gliederfüsser. In: Kükenthal — Krumbach, Ibidem, III; Lief. 4.
Hansen H. J., 1925. Studies on Arthropoda. II. On the comparative morphology of the appendages in the Arthropoda. A. Crustacea, Copenhagen.— 1930. Studies on Arthropoda, Part III, Copenhagen.
Hanström B., 1928. Vergleichende Anatomie des Nervensystems der Wirbellosen Tiere, Berlin.— 1934. Über das Vorkommen eines Nackenschildes und eines Vierzelligen Sinnesorganes bei den Trilobiten, Lunds Univ. Arsk., Avd. 2, Bd. 30, Nr. 7.
Hedgpeth J., 1947. On the evolutionary significance of the Pycnogonida. Smithson. Misc. Coll., Washington, vol. 106, No. 18.— 1954. On the phylogeny of the Pycnogonida, Acta Zool., Bd. 35.— 1955. Pycnogonida. Palaeoisopus. In: Treatise on Invertebrate paleontology, Part P. Arthropoda, 2.
Heegaard P., 1945. Remarks on the phylogeny of the Arthropoda, Ark. Zool., 37 A, 1 (3).
Henriksen K. L., 1928. Critical notes upon some Cambrian Arthropods described by Charles D. Walcott, Vid. medd. Dansk. Naturhistor. foren., 86.
Hirst S., 1923. On some arachnid remains from the Old Red Sandstone (Rhynie Chert bed, Aberdeenshire), Ann. and Mag. Natur. History, London, ser. 9, vol. XII, No. 455—474.
Holmgren N., 1916. Zur vergleichenden Anatomie, des Gehirns von Polychaeten, Onychophoren Xiphosuren, Arachniden, Crustaceen, Myriopoden und Insekten, Kgl. Svenska vetenskapsakad. handl., Stokholm, vol. 56.
Kästner A., 1931. Die Hüfte und ihre Umformung zu Mundwerkzeugen bei den Arachniden, Z. Morphol. und Ökol. Tiere, vol. 22.— 1956. Lehrbuch der speziellen Zoologie, Teil I, Wirbellose, Lief. 3.
Lankester Ed. Ray., 1881. Limulus an arachnid, Quart. J. Microscop. Sci., 21.— 1885. New Hypothesis as to the Relationship of the Lung-book of Scorpio to the Gill-book

of Limulus. J. Roy. Microscop. Soc., ser. 2, vol. 5, No. 4—639.— 1886. Professor Claus and the Classification of the Arthropoda, Ann. and Mag. Natur. History, XVII, No. 100.
Leuckart A., 1848. Über Bau und Bedeutung des sogenannten Lungen der Arachnida, Z. wiss. Zool., Bd. I, H. 2—3.
Linder F., 1945. Affinities within the Branchiopoda, with notes on some dubious fossils. Ark. Zool., 37 A, No. 4.
Millot J., 1949. Classe des Arachnides (Arachnida). Traite de Zoologie, vol. VI.
Petrunkevitch A., 1949. A study of Palaeozoic Arachnida, Trans. Connecticut Acad. Arts and Sci., vol. 37.
Raymond P. E., 1935. Leanchoilia and other mid-Cambrian Arthropods, Bull. Museum Compar. Zool., Harvard, 76.
Schulze P., 1932. Über die Körpergliederung der Zecken, die Zusammensetzung der Gnathosoma und die Beziehungen der Ixodoidea zu den fossilen Anthracomarti, Sitzungsber. Abhandl. Naturforsch. Gesellsch. zu Rostock, dritte Folge, III — 1936. Trilobita, Xiphosura, Acarina. Eine morphologische Untersuchung über Plangleichheit zwischen Trilobiten und Spinnentieren, Zeitschr. Morphol. und Ökol. Tiere, 32.— 1939. Bemerkenswerte Palaeozoische Arthropoden, die wahrscheinlich in der Spinnentierreiche Gehören, Ibidem, 35.
Siebold C. Th., 1848. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. 13 Buch: die Arachniden, Berlin.
Snodgrass R. E., 1938. Evolution of the Annelida, Onychophora and Arthropoda, Smiths. Miscell. Collect., vol. 97 (6).
Störmer L., 1939. Studies on Trilobite morphology. Part. I. The thoracic appendages and their phylogenetic significance. Norsk geol. tidskr., Bd. 19.— 1944. On the Relationships and Phylogeny of fossil and recent Arachnomorpha. Skrifter Norske Videnskaps — Akadeni i Oslo, 1944, Mat.-Naturv. Klasse, No. 5.
Störmer L., Petrunkevitch A. and Hedgpeth J., 1955. Chelicerata with sections on Pycnogonida and Palaeoisopus. Treatise on invertebrate paleontology, Part P, Arthropoda, 2.
Thiele J., 1905. Beiträge über die Phylogenie der Crustaceenbeine, Z. Wiss. Zool., 82.
Tiegs O. W., 1940. The embryology and affinities of the Symphyla, based on a study of Hanseniella agilis, Quart. J. microscop. Sci., London, 82 (1).— 1947. The development and affinities of the Pauropoda, based on a study of Pauropus silvaticus, Quart. J. micr. Sci. London, 88, No. 2.3: 165—267; pls. 1—9; textfig. 1—22; 275—336, pls. 10—11; textfig. 23—29.
Vandel A., 1949. Généralités composition de l'Embranchement, Traité de Zoologie, VI.
Versluys J., 1919. Die Kiemen von Limulus und die Lungen der Arachniden, Bijdragen tot de Dierkunde, vol. XXI.
Versluys J. und Demoll R., 1920. Die Verwandschaft der Merostomata mit den Arachnida und den anderen Abteilungen der Arthropoda, Konikl. Akad. Wetensschappen Amsterdam, Proceedings, vol. XXIII, No. 5—739—765.— 1922. Das Limulus — Problem. Die Verwandschaftsbeziehungen der Merostomen und Arachnoideen, Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie, Bd. 5, 1—3.
Warburg E., 1925. The Trilobites of the Lepzaena Limestone in Dalarne. With a discussion of the zoological position and the classification of the Trilobita, Bull. Geol. Inst. Uppsala, 17.

SUBTYPE CHELICEROPHORA W. DUBININ NOM. NOV. AND ITS POSITION IN THE SYSTEM

1. Structural peculiarities of Chelicerophora and their classification

W. B. DUBININ

Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR

(Leningrad)

Summary

The tendency of some scientists to show the independent phylogenetic development of separate groups within the Arthropoda is erroneous. The central and ancestral group of all Arthropods are Trilobitomorpha which have descended from the Annelids. From this subtype two different groups of the Arthropods originate, the phylogenetic divergence of which is connected with the differences in the evolution of archicephalon and in the

position of the longitudinal axis of the body. In the subtype Mandibulata the longitudinal axis of the body is preserved primarily straight; in this connection the processes of cephalization and distinct separation of mouth parts from walking legs take place (fig. 1,9). On the contrary, the evolution of the subtype Chelicerophora was connected with the bending of the anterior part of the longitudinal body axis up and back which is associated with the participation of the endites of coxae of all the legs of prosoma in the formation of the oral (mouth) cavity, whereas the phenomena of cephalization and of drastic separation of mouth parts from other prosomic legs are absent (fig. 1,9). In Mandibulata the head is formed, whereas it is cephalothorax which is formed in Chelicerophora. In the work presented there is proved the unity of the plan of structure and based the community of the origin of all the groups of Chelicerophora, on the one side, and of Pycnogonides, on the other side. It is stated that the evolution of Chelicerata and Pycnogonides proceeded in the same direction and further became independent which led to the formation of two closely related superclasses of the subtype Chelicerophora (figs. 2—5).

The superclass Pycnogonides is represented by a single class Pantopoda with four recent and one Devonian orders; the separation of the fossil Palaeoisopus problematicus Broili, 1933 in an independent class is an error based on the erroneous interpretation of the anterior and posterior ends of the Devonian Palaeoisopus (fig. 4,5).

The superclass Chelicerata which was hitherto erroneously divided only in two classes, aquatic Merostomata and terrestrial Arachnoidea, is actually represented by five independent classes as follows: Merostomata (s. str) Woodward, Scorpionomorpha W. Dubinin, Solifugomorpha W. Dubinin, Arachnida (Cuvier, 1812) emend. and Acaromorpha W. Dubinin. The former two classes are characterized by the preservation of the primarily straight hind portion of the longitudinal body axis; presence of true prosoma, pulmonary respiration, large sized pedipalps and division of the «abdomen» into meso- and metasoma. The class Solifugomorpha is characterized also by the straight longitudinal body axis but has no isolated prosoma (proterosomal present), oral cone well developed, respiratory organs of tracheal type, palps leg-like, without claws on the apices (fig. 3, 4). The Pycnogonides have a similar structure (fig. 4, 10). The classes Arachnida and Acaromorpha drastically differ from the former ones in that the posterior portion of their longitudinal body axis is bent to the abdominal surface (fig. 3) which leads to the reduction of metasoma and of a part of the sternites of mezosoma or of a number of segments of mezosoma (e. g. in Araneae). Thereby the class Arachnida is characterized by the presence of a well isolated prosoma, preservation of the pulmonar respiration type (in Araneae) and modified mezosomal legs, whereas the class Acaromorpha is characterized by the absence of the isolated prosoma and by the formation of gnathosoma, the absence of mezosomal extremities and a part of the segments of mezosoma, by the tracheal respiration (or respiratory organs are lacking) (fig. 3). Phylogenetical interrelations of these classes are presented on page 1184 and in fig. 10.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ЛИЧИНКИ НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАДСЕМЕЙСТВА ЩИТНИКОВ. I. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ СЕМЕЙСТВ PENTATOMOIDEA И ВИДОВ ACANTHOSOMIDAE, CYDNIDAE И SCUTELLERIDAE ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

В. Г. ПУЧКОВ

Отдел фауны беспозвоночных Института зоологии Академии наук Украинской ССР (Киев)

В мировой литературе представлено немало описаний личинок различных групп настоящих полужесткокрылых и в их числе щитников (Butler, 1923; Cobben, 1953; Dinther, 1953; Dupuis, 1947; Kobayashi, 1951; Koechler, 1948; MacGill, 1942, 1947, 1950; Strawinski, 1951; Southwood, 1949 и др.), однако определительных таблиц клопов опубликовано еще очень немного, около двух десятков по всему отряду. В это число из общих работ входит таблица европейских семейств полужесткокрылых Йордана (K. Jordan, 1951), предшествующая ей таблица Батлера (E. A. Butler, 1923), ключ английских семейств клопов Лестона и Скадера (D. Leston and G. G. E. Scudder, 1956), определитель клопов — вредителей сельскохозяйственных растений (Пучков и Пучкова, 1956), а по отдельным группам щитников — краткие таблицы для различения некоторых видов подсемейства Asopinae (Schumacher, 1910—1911; Larsen, 1942; Dupuis, 1949), таблица щитников — вредителей бобовых трав (Пучков, 1950), таблицы Е. Н. Поливановой (1956) и немногие другие работы, посвященные полужесткокрылым других семейств; весьма важное значение для систематики личиночной фазы полужесткокрылых, по существу заложившая ее основу, имела и работа Гульде (J. Gulde, 1902) об абдоминальных железах клопов.

Опираясь на перечисленные выше таблицы, можно различать почти все семейства, а также некоторые подсемейства настоящих полужесткокрылых европейской фауны по их личиночной фазе. Тем не менее состояние изученности личинок полужесткокрылых все еще остается далеко не достаточным для определения их до рода или вида, и в этой области гемиптерологии открыто широкое поле деятельности.

Приведенные ниже определительные таблицы семейств, подсемейств и видов щитников (Pentatomoidea) основаны на описаниях личинок 98 видов из 62 родов, собранных преимущественно в лесостепи РСФСР и на Украине. Они предназначены для определения личинок щитников Европейской части СССР, но не являются исчерпывающе полными, хотя почти все отсутствующие в них виды обитают лишь на окраинах указанной части Союза и относятся к числу редких. Ряд признаков, приводимых в этих таблицах, особенно характеризующих крупные таксономические группы, был проверен и на личинках сибирских, среднеазиатских, закавказских и экзотических щитников по материалам, хранящимся в коллекциях Зоологического института АН СССР и Института зоологии АН УССР. Последнее обстоятельство дает дополнительное основание для

предположения, что личинки отсутствующих в таблицах родов и видов впоследствии войдут в них без особых затруднений, т. е. без коренной переделки таблиц.

Общая характеристика личинок надсемейства щитников, отличие их от личинок других семейств настоящих полужесткокрылых, а равно и признаки отличия отдельных стадий личиночной фазы, уже приводились в литературе (Gulde, 1919; Пучков и Пучкова, 1956; Поливанова, 1956) и здесь нет необходимости их повторять. Наряду с морфологическими признаками в таблицах приведены также некоторые сведения о местах обитания, кормовых связях и сроках встречаемости личинок щитников, установленные по наблюдениям в лесостепной и степной зонах Европейской части СССР, а для менее широко распространенных видов — места их нахождений в этой части СССР. Учитывая приверженность личинок полужесткокрылых к более узкому кругу мест обитания и, в особенности, кормовых растений (Арнольди, 1947; Пучков, 1956), чем это свойственно имагинальной фазе, можно надеяться, что эти сведения в известной мере облегчат определение личинок[1].

Настоящая статья объединяет четыре семейства; в ней отсутствуют характеристика личиночной фазы и определительные таблицы пятого члена надсемейства щитников, наиболее обширного в видовом отношении — семейства Pentatomidae. Это семейство, включающее три подсемейства, будет рассмотрено во второй подготавливаемой к печати статье.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ PENTATOMOIDAE

1(2). Расстояние между выводными отверстиями (или порами) брюшной железы на первой испарительной площадке вдвое короче, чем на второй (рис. 1, *1*). Хоботок прикреплен ближе к основанию, чем к вершине головы (рис. 2, *6*) . . . . . **Plataspidae**

2(1). Расстояние между порами на первой испарительной площадке не короче (или чуть короче), чем на второй. Хоботок ближе придвинут к вершине головы, чем к ее основанию (см. рис. 2, *5*).

3(6). Расстояние между краевыми порами на первой площадке гораздо шире, чем на второй, и если первая площадка парная, то брюшко совершенно не пунктировано.

4(5). Первая испарительная площадка парная и имеет вид 2 овалов с открывающимся на них щелевидным отверстием брюшной железы (см. рис. 1, *3*, *4*). Брюшко совершенно не пунктировано. Наличник всегда расширен к вершине (см. рис. 2, *1*). Живут на деревьях и кустарниках . . . . . **Acanthosomidae**

5(4). Первая испарительная площадка одинарная, имеет вид берцовой кости (рис. 1, *2*), и если ее темная окраска смыта, то и тогда контур площадки намечен точками пунктировки (IV—V стадии). Брюшко пунктировано черными точками. Наличник кпереди не расширен, часто сужен. Живут на травянистых растениях . . . . . **Scutelleridae**

6(3). Расстояние между краевыми порами на первой испарительной площадке такое же (см. рис 1, *7*) или почти такое же (см. рис. 1, *5*), как и на второй площадке, а если гораздо шире, то первая площадка парная и брюшко густо пунктировано бурыми точками (некоторые Podopinae, см. рис. 1, *6*).

7(8). Голени без шипов или шипы тонкие, либо очень короткие (Vilpianus). Контур темных пятен на брюшном ободке и испарительных

[1] Размеры тела личинок в таблицах не приводятся, что было бы слишком громоздко, но их можно приближенно определить по длине тела имаго, используя следующее грубо приближенное соотношение: I : II : III : IV : V : И = 0,15 : 0,25 : 0,35 : 0,50 : : 0,70 — 0,80 : 1,0. В нем римские цифры означают соответствующие личиночные стадии, а буква И — имаго, длина которого принята за единицу.

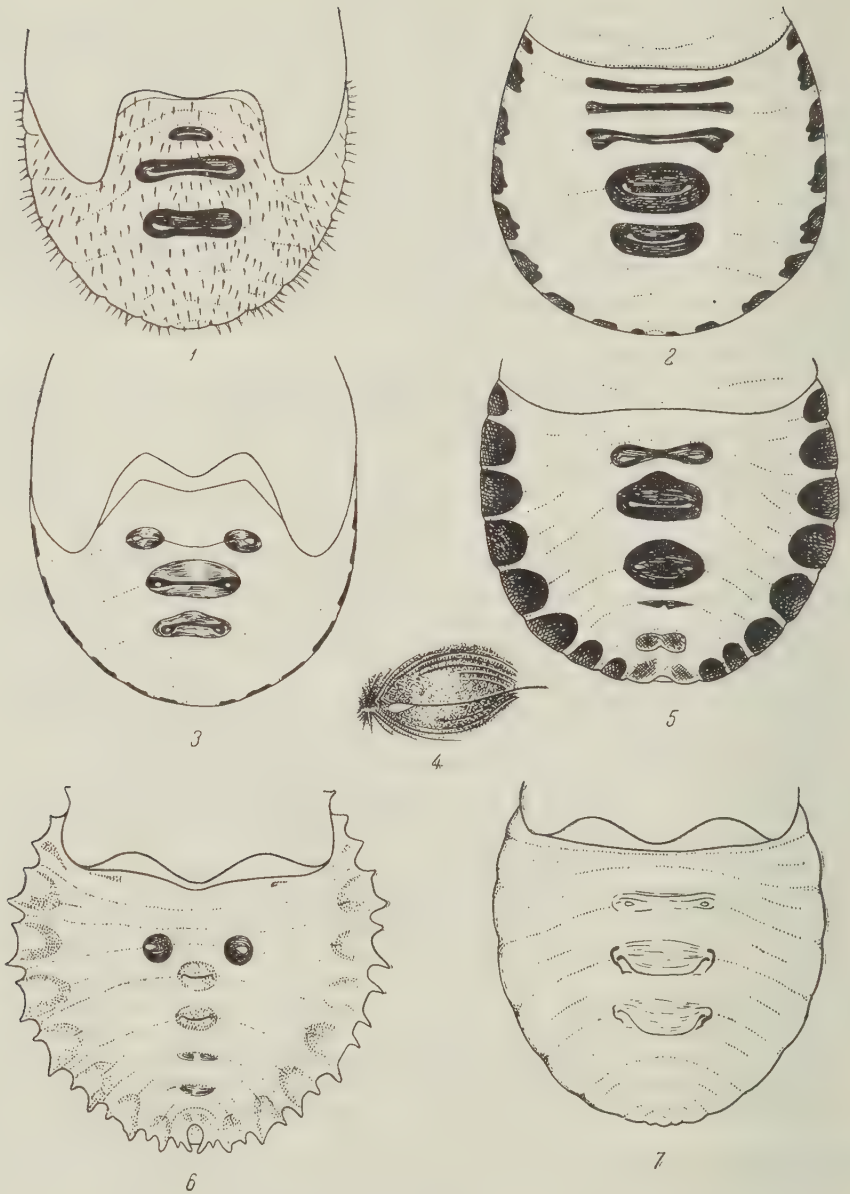


Рис. 1.

1 — брюшко личинки V стадии Coptosoma scutellatum Geoffr., вид сверху; *2* — брюшко личинки III стадии Eurygaster maurus L., вид сверху; *3* — брюшко личинки V стадии Elasmostethus interstinctus L., вид сверху; *4* — одна из испарительных площадок парной первой пахучей железы личинки V стадии Elasmucha betulae Deg. при сильном увеличении; *5* — брюшко личинки III стадии Graphosoma lineatum L., вид сверху; *6* — брюшко личинки IV стадии Ancyrosoma leucogrammes Gmel., вид сверху; *7* — брюшко личинки VI стадии Palomena prasina L., вид сверху

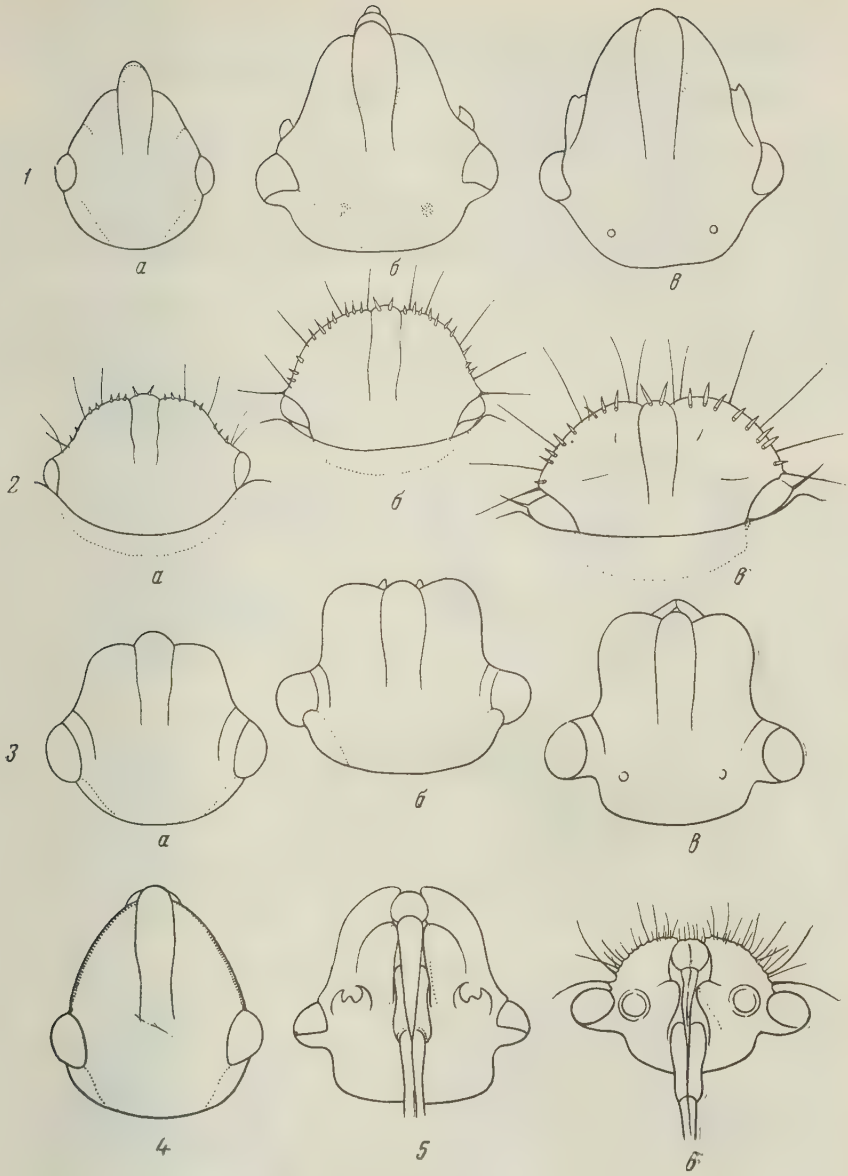


Рис. 2.

1 — голова (вид сверху) Elasmucha betulae Deg.: личинки I стадии (*а*), личинки V стадии (*б*), имаго (*в*); *2* — голова личинок Aethus nigritus F. (вид сверху): I стадии (*а*), III стадии (*б*), V стадии (*в*); *3* — голова Phimodera nodicollis Burm (вид сверху): личинки III стадии (*а*), личинки V стадии (*б*), имаго (*в*); *4* — голова личинки V стадии Odontotarsus robustus Jak., вид сверху; *5* — голова личинки V стадии Carpocoris lunulatus Goeze, вид снизу; *6* — голова личинки V стадии Coptosoma scutellatum Geoffr., вид снизу

площадок у личинок старших стадий часто размыт, а если они резко очерчены, то хоботок очень толстый (Asopinae) или первая испарительная площадка серповидная, со сближенными порами (Eurydemini). Брюшко часто в черной пунктировке . . . . . **Pentatomidae**

8(7). Голени покрыты длинными толстыми шипами. Темные пятна на брюшном ободке и испарительные площадки резко очерчены во всех

личиночных стадиях (рис. 3, *1*, *2*, *3*). Брюшко совершенно не пунктировано (кроме Thyreocoris) . . . . . **Cydnidae**

Plataspidae (=Coptosomatidae) — полушаровидные щитники

В пределах СССР семейство представлено только одним родом Coptosoma с единственным представителем в Европейской части Союза. Кроме указанных в таблице признаков, C. scutellatum Geoffr. отличается густым покровом из длинных черных и белых волосков. Живет на мотыльковых и зимует в фазе личинки III—IV стадии в верхнем слое почвы (Пучков, 1952).

Абдоминальные пахучие железы у Plataspidae одинарные, как и у всех Cydnidae; однако у представителей трех остальных семейств первая пахучая железа всегда парная, хотя первая испарительная площадка чаще (кроме Acanthosomidae и некоторых Podopinae) одинарная.

Acanthosomidae — древесные щитники

Тело голое, несколько удлиненное, равномерно выпуклое сверху и снизу, сильнее — у личинок младших и слабее (иногда даже несколько уплощенное) — у личинок старших стадий. Голова и грудь даже у личинок младших стадий светлые или с большими светлыми пятнами и полосами такого же цвета, что и брюшко. Обычно они вовсе не пунктированы (младшие стадии) или пунктированы бесцветными и лишь местами — немногими маленькими темными точками (старшие стадии). Реже точки пунктировки на голове и груди черные и крупные (Acanthosoma), но на брюшке пунктировка всегда отсутствует.

Голова слабо наклоненная (II—V), более или менее удлиненная. Наличник кпереди всегда расширен, гораздо длиннее скул у личинок младших стадий всех видов, а у личинок старших стадий явно длиннее (Elasmostethus, Cyphostethus) или почти равен (Elasmucha, Acanthosoma) скулам. Глаза круглые (I—II), красноватые (III), либо почти черные (IV—V стадии), всегда выпуклые, не врезанные или лишь немного врезанные в голову. Хоботок длинный и тонкий, доходит до середины брюшка (I—II) или несколько заходит за тазики задних ног (IV—V стадии).

Вся грудь (II—III) или только переднеспинка (IV—V стадии) кпереди трапециевидная. Переднеспинка короткая с более или менее широкими уплощенными боковыми краями.

Брюшко всегда сильно блестящее, с ровным (I—V) или иногда чуть вырезанным в местах соединения сегментов (IV—V) внешним краем. Границы между сегментами вдавленные, но не резкие, не отличающиеся по цвету от брюшка (кроме Cyphostethus). По бокам сегментов, сверху и снизу брюшка, размещены еще вдавленные поперечные полоски — штрихи; они идут по одной от внутреннего края пятна брюшного ободка по середине каждого тергита в направлении к средней линии тела, но обрываются несколько не доходя до нее.

Первая испарительная площадка парная (см. рис. 1, *3*) и представлена 2 овалами, чаще темными и резко очерченными, но иногда размытыми настолько, что темный цвет сохраняется лишь возле выводных отверстий. Выводное отверстие пахучей железы имеет вид точечного просвета, смещенного к внешнему краю овала (см. рис. 1, *4*). Вторая и чуть меньшая третья испарительные площадки неправильной, поперечно трапециевидной или овальной формы, сплошь темные или разделенные пополам светлой полосой. Открывающиеся на них выводные отверстия обычного вида и, как у многих других щитников, приближены к боковым краям площадки. Расстояние между выводными отверстиями на задних площадках почти одинаковое и немного больше, чем расстояние

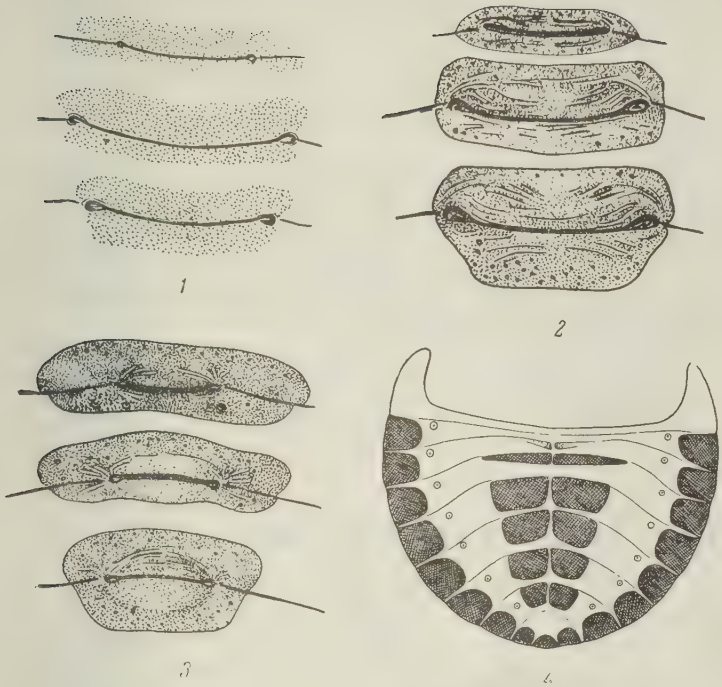


Рис. 3.

1 — испарительные площадки с выводными отверстиями пахучих желез личинки V стадии Stibaropus henkel Jak., 2 — то же, личинки V стадии Thyreocoris scarabaeoides L., 3 — то же личинки V стадии Sehirus luctuosus L., 4 — вид снизу брюшка личинки Eurygaster (схема)

Рис. 4.

1 — личинка IV стадии Legnotus picipes Fall., 2—личинка IV стадии Odontoscelis fuliginosa L.

между внутренними концами щелей первой парной площадки, хотя явно короче расстояния между их внешними концами. Это соотношение, важное для определения видов семейства, менее точно, но более наглядно проявляется и так: ширина второй испарительной площадки больше расстояния между внутренними краями овалов первой площадки, но явно меньше расстояния между их внешними краями (признак плохо заметен при размытых площадках).

Темные пятна на брюшном ободке продольные, очень узкие и часто уже у личинок младших стадий принимают вид полосок или клиньев, лучше различимых, если смотреть сбоку. Возле основания VII тергита у Elasmucha расположено резко очерченное темное поперечное пятно, а у Elasmostethus, Acanthosoma на границе VI и VII тергитов, посередине иногда выступают 2 очень маленьких сближенных пятнышка. Других темных пятен на брюшке сверху и снизу нет.

Виды семейства принадлежат к числу обитателей древесных и кустарниковых пород, где они питаются по преимуществу содержимым плодов; личинки встречаются только на плодоносящих растениях. Зимуют во взрослой фазе среди опавших листьев, во мху и иных укрытиях; имеют только 1 поколение в году.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ACANTHOSOMIDAE

1(2). Грудь сверху густо и равномерно покрыта крупными черными точками. Темные пятна на краях брюшка сплошные, крупные или имеют вид полуколец, а полоски по краям сегментов (если смотреть сбоку) одинарные, одинаковой ширины по всей длине. Края скул окаймлены острым, очень низким ребрышком. Тело крупнее, чем у следующих видов. Встречаются преимущественно на боярышнике, реже — на калине, рябине и иных лиственных кустарниках и деревьях с сочными плодами в июне — августе, реже в сентябре . . . . . **Acanthosoma haemorrhoidale** L.

2(1). Грудь не пунктирована или лишь с немногими черными точками. Темные пятна на краях каждого сегмента брюшка имеют вид продольной полоски — штриха или клина, кзади более широкой, чем кпереди, либо их 3 и все одинаковой ширины по всей длине (если смотреть сбоку). Внешний край скул окаймлен округлым довольно высоким ребрышком. Тело менее крупное.

3(8). На краях каждого сегмента брюшка имеется не более 1 черной полоски.

4(5). Возле основания VII тергита, нет поперечного темного пятна. Тело крупнее. На березах и ольхе в июне — августе . . . . . **Elasmostethus interstinctus** L.

5(4). Возле основания VII тергита расположено резко очерченное поперечное пятно черного или темно-коричневого цвета. Тело мельче, чем у предыдущего вида.

6(7). Тело широкоовальное, без продольных темных полос на голове и груди и без светлой полоски на брюшке. Усики тоньше и длиннее; волоски на них одинаковой длины, не длиннее толщины члеников усиков.

На Vaccinium myrtillus, Ribes nigrum, Lonicera и других ягодных кустарниках в июне — сентябре . . . **Elasmucha ferrugata** F.

7(6). Тело удлиненноовальное с продольными темными полосками на голове и груди, особенно ясно выраженными на переднеспинке, и со светлой полоской вдоль середины брюшка. Усики короче и толще, чем у предыдущего вида; волоски на них разной длины и многие длиннее толщины члеников усиков. На березах и менее массово — на ольхе в июле — августе . . **Elasmucha betulae** Deg.

8(3). На краях каждого сегмента расположено по 3 черных сближенных полоски — штриха, одинаковой ширины кпереди и кзади.

Кавказ, Крым, Карпаты; на можжевельниках (Juniperus oxycerdus, J. excelsa, J. communis) и кипарисе в июне — сентябре . . . . . **Cyphostethus tristriatus** F.

Cydnidae — земляные щитники

Тело сильно выпуклое сверху и снизу (Stibaropus), только сверху (Thyreocoris) либо более или менее сжатое в дорсо-вентральном направлении, часто правильной овальной формы даже у личинок II—III стадий (в отличие от яйцевидных личинок многих Pentatomidae). Голова и грудь пунктированы более (Legnotus) или менее (Aethus) крупными точками или не пунктированы вовсе (Stibaropus); пунктировка брюшка отмечена только у Thyreocoris. Тело может быть совершенно голым (Sehirinae) или по краям усажено щетинками и шипиками (Cydninae).

Голова и грудь личинок I стадии, как и у щитников всех иных семейств, всегда гораздо светлее, чем у личинок II стадии, но после линьки цвет всех отделов тела в последующих стадиях остается неизменным (исключение — двуцветные виды рода Canthophorus). Иногда (очень редко) попадаются личинки разных стадий, цвет брюшка которых резко отклоняется от обычного, характерного для вида, например, C. aterrimus с бледно-серым (а не красным) или O. nanus с красным (а не сероватым с красными полосками) брюшком. В отличие от Pentatomidae среди Cydninae нет светло- и темноокрашенных особей (несколько изменяется лишь интенсивность окраски), а темный (часто черный) цвет испарительных площадок и других пятен на брюшке полностью сохраняется во всех стадиях.

Голова может быть сильно наклоненной и толстой (Stibaropus) или почти горизонтальной и несколько уплощенной (Aethus); кпереди она полукруглая (Byrsinus), поперечноовальная (Aethus), широко (C. bicolor) или удлиненно (C. sexmaculatus) трапециевидная, но не бывает остроугольноокругленной, как у многих Pentatomidae.

Развитие чехлов надкрыльев и крыльев происходит обычным для клопов образом (Пучков и Пучкова, 1956), и лишь у Stibaropus вершины чехлов крыльев у личинок V стадии заходят за вершины чехлов надкрыльев.

Форма ног личинок существенно не отличается от формы их у взрослой фазы, только шипы на голенях у личинок младших (I и II) стадий несколько ослаблены и более светлые.

На I и II тергитах брюшка многих Cydninae расположено по широкой полоске более темного, чем фон брюшка, цвета, посередине всегда прерванной. Остатки такой полоски заметны на II тергите брюшка и у Cydnus, но их совершенно нет у всех Sehirinae; у Thyreocoris они хорошо выражены, причем первая полоска прервана не только посредине, но и на боках (у личинок III—V стадии).

Испарительные площадки Cydninae (см. рис. 3, *1*) удлиненноовальные (Aethus), почти линейные или менее широкие, овальные (Cydnus), а расстояние между открывающимися на них отверстиями пахучих желез не всегда одинаковое. Так, у Cydnus расстояние между выводными отверстиями на первой площадке гораздо меньше, чем на второй, у Byrsinus расстояние между отверстиями на второй площадке чуть больше, чем на первой или третьей, а у Aethus она чуть меньше, чем на первой, но немного больше, чем на третьей. Выводные отверстия на первой испарительной площадке у всех Cydninae очень маленькие, точечные, тогда как на второй и третьей они довольно крупные и хорошо различимые.

Испарительные площадки Sehirinae (см. рис. 3, *3*) более однообразны; ширина их убывает от первой к третьей, а расстояние между вывод-

ными отверстиями на всех площадках почти одинаковое. Все выводные отверстия маленькие, точечные, соединенные тонкой бороздкой.

Испарительные площадки Thyreocoris одинаковой ширины (см. рис. 3, *2*); выводные отверстия на второй и третьей площадках такие же, как у Cydninae, но на первой площадке они не различимы в падающем свете, еще меньшей величины, чем у Sehirinae, и соединены еще более тонкой бороздкой.

Выводные отверстия на всех испарительных площадках у Thyreocoris и Cydninae широко расставлены и приближены к их боковым краям, но у всех Sehirinae они несколько сближены и далеко отстоят от боковых краев испарительных площадок.

Позади третьей испарительной площадки, на VII и VIII тергитах, иногда расположено по 1—2 темных пятнышка. Пятна на брюшном ободке довольно крупные как сверху, так и снизу. Возле этих пятен на II—VIII стернитах брюшка у Cydninae расположены дыхальца, но у Sehirinae и Thyreocoris все они размещены на самих пятнах.

Нижняя поверхность брюшка может быть одноцветной (Stibaropus), но чаще посредине на последних стернитах имеются темные пятна. Пятна эти всегда цельные, не разделенные продольной линией (в отличие от Scutelleridae).

В семейство входят три подсемейства, хорошо различающиеся по особенностям строения преимагинальных фаз и экологическим признакам.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДСЕМЕЙСТВ CYDNIDAE

1(2). Все брюшные дыхальца несколько отдалены от темных пятен брюшного ободка. По крайней мере на краях головы и груди торчат щетинки или волоски . . . . . **Cydninae**

2(1). Все дыхальца расположены на темных пятнах брюшного ободка. Тело совершенно голое.

3(4). На I и II тергитах расположено по широкой темной, посредине прерванной полосе. Расстояние между выводными отверстиями на второй и третьей испарительных площадках лишь немногим меньше ширины самих площадок, а сами отверстия хорошо заметны (см. рис. 3, *2*). . . . . **Corimelaeninae**

4(3). На 2 первых тергитах нет темных поперечных полос. Расстояние между выводными отверстиями на второй и третьей площадках почти втрое меньше ширины самих площадок, а сами отверстия точечные, трудно различимые (см. рис. 3, *3*) . . . **Sehirinae**

Corimelaeninae. Виды этого подсемейства широко распространены в Северной и Южной Америке, но в СССР оно представлено только родом Thyreocoris Schrk. с видом Tr. scarabeoides L. Этот вид по особенностям строения взрослой фазы относят то к Scutelleridae (Fieber, 1861; Яковлев, 1884; Villiers, 1945; Halaszfy, 1953), то к Cydnidae (Oshanin, 1906; Gulde, 1933—1934; Кириченко, 1951). Преимагинальные фазы вида ранее были неизвестны, но как строение яйца (неопубликованные материалы Л. В. Пучковой), так и отмеченные выше особенности строения личинки с несомненностью указывают на справедливость отнесения его к Cydnidae.

Th. scarabeoides обитает на полянах и опушках лесов, в лесополосах, парках, на курганах и т. п. местах, где произрастают его кормовые растения. Зимуют во взрослой фазе подо мхом, опавшими листьями и иными укрытиями. Во взрослой фазе довольно многояден, но в период откладки яиц питается предпочтительно на плодах Viola tricolor и других фиалках, являющихся кормовыми растениями и для его личинок. Питание клопов на фиалках отмечал и Батлер (E. A. Butler, 1923), возле фиалок находили также и личинок клопов. Однако вид не попадался мне на

Ranunculus, указанном для него Фабрицием (Ch. Z. Fabricius, 1803), а позже — многими другими авторами. Личинки попадаются в растительном детрите вблизи фиалок с июня до августа. Держатся они небольшими группами или (в старших стадиях) поодиночке. В наших условиях имеет только одно поколение в году, мало вероятно наличие у него двух поколений даже в условиях Германии (Gulde, 1921).

Cydninae. Все виды подсемейства — типичные геобии и их личинки никогда не встречаются на растениях, а имаго, если и попадаются на них, то очень редко. В личиночной и взрослой фазах Cydninae питаются соком корешков растений, а многие виды — содержимым семян, опавших на землю. Личинки всех видов подсемейства попадаются поодиночке (кроме Cydnus) и их самкам не свойственна забота о потомстве.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ CYDNINAE

1(2). Передние голени саблевидные, лапки прикреплены приблизительно посредине их длины. Живут во влажном слое песка у корней Elymus giganteus, реже — пыреев и осок. На юге Украины личинки попадаются весь год, но чаще в мае — сентябре. . . . . **Stibaropus henkei** Jak.

2(1). Передние голени иной формы и лапки всегда прикреплены у их вершины.

3(8). Внешние края головы усажены шипиками и щетинками (см. рис. 2, *2*). Темные поперечные полоски на I и II тергитах обычно шире первой испарительной площадки. Брюшко бледное, сероватое или желтоватое, редко (I и II стадии) с розоватым оттенком.

4(5). Тело сверху покрыто торчащими волосками. Живет в верхнем слое песка у корней различных злаков, осок и иных растений; личинки встречаются с мая до августа. . . . . **Byrsinus fossor** Mls. R.

5(4). Верхняя поверхность тела без волосков и волоски размещены лишь по его краям.

6(7). Наличник на вершине с 2 длинными и тонкими волосками. Волоски на краях тела более длинные и гуще размещенные, особенно на брюшке снизу.

На песках и ракушниках юга Украины и РСФСР в растительном детрите у корней различных растений; личинки встречаются с июня до августа. . . . . **Aethus flavicornis** F.

7(6). Наличник на вершине с 2 короткими и толстыми шипиками (см. рис. 2, *2*). Волоски по краям тела короче и реже размещены, чем у предыдущего вида; брюшко снизу почти голое. Широко распространен по различным биотопам и на различных почвах повсеместно в средней и южной частях европейской территории Союза; многоядный вид. Личинки держатся в растительном детрите и верхнем слое почвы у корней растений с июня по октябрь. Зимует имаго. . . . . **Aethus nigritus** F.

8(3). Внешние края головы усажены только щетинками, но без шипиков.

9(10). Щетинки на краях головы и груди тонкие, равной длины с 3-м члеником усиков. Темные поперечные полоски на I и II тергитах брюшка шире испарительных площадок. Брюшко сероватое. Личинки встречаются поодиночке на приморских песках и ракушниках юга Украины и РСФСР, возле корней различных растений (нередко совместно с видами рода Aethus) в июне — июле . . . . . **Geotomus punctulatus** Costa

10(9). Щетинки на краях головы и груди толстые, гораздо короче длины 3-го членика усиков. На I и II тергитах брюшка нет темных поперечных полосок или они очень узкие. Брюшко обычно красное. Личинки встречаются большими группами (старшие стадии чаще

поодиночке) в углублениях почвы под различными укрытиями возле молочая на песчаных и глинистых почвах с мая по октябрь; 2 поколения в году. . . . . **Cydnus aterrimus** Forst.

Sehirinae. В младших личиночных стадиях виды родов Legnotus, Ochetostethus, Sehirus держатся группами под кустами трав, листьями, мхом и т. п. в углублениях почвы. В последующих стадиях, начиная с III, личинки рода Sehirus, L. picipes все чаще попадаются в среднем и верхнем ярусах своих кормовых растений и, рассредоточиваясь, постепенно переходят к одиночному образу жизни. В начальном периоде развития их личинки питаются соком приземных (вегетативных) частей растений, а в старших стадиях переходят к питанию содержимым семян. Однако личинки некоторых видов этой группы, например, O. nanus, до конца личиночной фазы держатся группами в растительном детрите и лишь изредка попадаются при кошениях даже в тех биотопах, где являются довольно многочисленными. Питаются они, по-видимому, только соком вегетативных частей растений.

Совершенно иное поведение личинок рода Canthophorus. Самки видов этого рода, как и иных родов подсемейства, откладывают яйца кучками на земле, под укрытиями различного рода. Они также оберегают кладку своих яиц от пересыхания, врагов и т. п., как и иные Sehirinae (Boselli, 1932; Коринек, 1940; Thomas, 1954 и др.), но их личинки вскоре после выхода из яиц покидают самку и пустые оболочки яиц и отправляются на поиски кормовых растений, взбираются на них и уже в I стадии приступают к питанию. Далее, в течение всего периода развития личиночной фазы, они держатся в верхнем и среднем ярусах своих кормовых растений, часто заползая внутрь чашечек цветов. Питаются все виды рода преимущественно на генеративных органах и в старших стадиях предпочитают содержимое семян.

Таким образом, в пределах одного подсемейства Sehirinae имеются виды, тесно связанные с почвой как со средой обитания (Ochetostethus nanus), виды, утрачивающие эту связь во второй половине периода жизни личиночной фазы, но вновь восстанавливающие ее во взрослой фазе (Legnotus, Sehirus), и виды, связанные с почвой лишь как с местом для откладки и развития яиц (Canthophorus).

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ SEHIRINAE

1 (4). На подмаренниковых или вблизи них. Тело сильно выпуклое, голова и грудь одноцветные, черные или коричневые. Брюшко сверху без красных поперечных полос, иногда имеются розоватые полоски (младшие стадии), но они очень тонкие и идут вдоль границ, а не поперек тергитов.

2(3). Голова и грудь бледно-коричневые (I—III) или коричневые (III—V), редко почти черные (V). Тело сверху совершенно голое. В затененных древесной или кустарниковой растительностью, нередко сыроватых местах, вблизи Galium aparinae, реже — G. mollugo, G. pseudomollugo. Личинки встречаются на земле, среди растительного детрита и в верхнем слое почвы, часто на малом расстоянии одна от другой, но не кучками, как L. picipes. Попадаются с июня по сентябрь; 1 поколение в году . . . . . **Legnotus limbosus** Geoffr.

3 (2). Голова и грудь коричневые (I—II) или черные (III—V стадии). Грудь сверху в очень коротких (смотреть сбоку и на свет) торчащих волосках (III—V). На сухих открытых местах (многолетние остепненные залежи, склоны курганов, пологих оврагов и т. п.), поросших Galium verum, G. ruthenicum, G. mollugo, Asperula humifusa. Личинки держатся тесными группами по 10—40 и более особей, часто одна на другой, в углублениях почвы под укры-

тиями, а также поодиночке на цветах и плодах кормовых растений. Попадаются с конца мая до сентября, чаще в июле — августе: 2 поколения в году (рис. 4, *1*) . . . . **Legnotus picipes** Fall

4(1). Совершенно не связаны с подмаренниковыми. Тело несколько уплощенное, голова и грудь двуцветные.

5(8). Грудь сверху одноцветная, черная или темно-бурая. Брюшко серое с поперечными красноватыми полосками (II—V) или одноцветное, темно-серое (V стадия).

6(7). Поперечные красные полоски раздваиваются на боках брюшка (II—V) или совершенно исчезают (IV—V). Темные пятна на краях брюшка гораздо меньше половины третьей испарительной площадки (III—V стадии). Тело крупнее, чем у следующего вида. В верхнем слое растительного детрита и почвы небольшими группами (младшие стадии) или поодиночке как в детрите, так и на кормовых растениях (старшие стадии) по молодым залежам, обочинам дорог, канавам и т. п. местам. Личинки связаны с бурачниковыми (Пучков, 1956) и встречаются в июне — сентябре; 1 поколения в году . . . . . **Sehirus luctuosus** Mls. R. Личинки S. morio L. отличаются лишь немного большей величиной и более темным цветом головы и груди (старшие стадии). Неизвестные мне личинки S. parens Mls. R. и S. ovatus H.-S., вероятно, очень похожи на личинок S. luctuosus.

7(6). Поперечные красные полоски соединяют противоположно лежащие на краях брюшка темные пятна, не раздваиваются на боках брюшка и всегда отчетливо выражены. Пятна на краях брюшка крупные, близкие по размеру к половине третьей испарительной площадки (III—V стадии). Тело меньше. Заселяет преимущественно сухие песчаные места. Многояден; к числу кормовых растений принадлежат Echium vulgare, Potentilla impolita, Helichrysum arenarium, Verbascum. Личинки встречались с июня по август в верхнем слое песка и растительного детрита возле корневой шейки и под стелющимися частями растений, всегда большими группами; 1 поколение в году . . **Ochetostethus nanus** H.-S.

8(5). Грудь сверху двуцветная, а если одноцветная, то брюшко сплошь (кроме испарительных площадок и пятен брюшного ободка) красное, охристое, желтоватое или зеленоватое, всегда без поперечных красных полос.

9(12). Грудь сверху двуцветная, брюшко зеленоватое или желтоватое. (II—V стадии), реже (старшие стадии) — беловатое.

10(11). Брюшко желтоватое (I—V стадии), боковые края переднеспинки белые (IV—V стадии). Ширина первой испарительной площадки гораздо меньше расстояния от ее бокового края до края брюшка (III—V стадии).

На более затененных древесной и кустарниковой растительностью местах, часто сыроватых, по окраинам и полянам лесов, пойменным дубравам и т. п., иногда вместе со следующим видом. Развитие личинок проходит на Stachys silvatica, Lamium maculatum и некоторых иных губоцветных, в мае — июле. Распространен местами и несколько чаще встречается на юге (Крым) и западе Украины . . . . **Canthophorus (=Tritomegas) bicolor** L.

11(10). Брюшко зеленоватое (II—V стадии), боковые края переднеспинки черные (II—V стадии). Ширина первой испарительной площадки не больше или чуть больше расстояния от ее бокового края до края брюшка (III—V стадии). По менее затененным или открытым местам — на молодых залежах, возле лесополос, парков, садов и т. п. Развитие личинок проходит на Ballota ruderalis, реже — на Lamium album, L. purpureum, L. maculatum, еще реже —

на Stachys silvatica. Держатся они в чашечках цветов или среди листьев с июня до августа; 1 поколение. Широко распространен везде в южной половине Европейской части СССР . . . . . **C. sexmaculatus** Ramb.

12(9). Грудь одноцветная, брюшко красное или охристое.

13(14). Голова, грудь и темные пятна на брюшке синеватые, брюшко красное. Живет на Thesium ramosum, T. brachyphyllum по залежам, курганам, склонам оврагов и гор, на песчаных, глинистых, черноземных и щебнистых почвах, а также на ракушниках у берега моря.

Личинки, держатся колониями на кормовых растениях и возле них, но, кроме младших стадий, не собираются в кучки; с мая по август, 1 поколение . . . . . **C. dubius** Scop.

14(13). Голова, грудь и темные пятна на брюшке черные. Брюшко охристое. Кормовое растение — марьянник (Melampyrum arvense L., M. nemorosum, M. argyrocomum), на котором неоднократно отмечалось питание имаго. Личинки известны мне лишь по 2 экз. IV и V стадий, найденным в июле . . . . **C. biguttatus** L.

Scutelleridae — щитники-черепашки

Тело сильно выпуклое сверху и довольно уплощенное снизу, голое (Eurygastrini) или сильно волосатое (Odontoscelini), в нежной или грубой пунктировке. Голова чаще толстая, кпереди поперечноовальная (Odontoscelis), прямоугольная (Phimodera) или остроугольная (Odontotarsus). Усики короткие. Зачаток щитка нередко более или менее отчетливо выражен уже у личинок II стадии, а у личинок IV—V стадий он сильно оттесняет кзади срединные части заднеспинки и первых тергитов брюшка. Чехлы надкрыльев, как и у других щитников, ясно намечаются лишь у личинок IV стадии и хорошо развиты в V стадии, хотя их вершины значительно (IV) или немного (V стадия) не доходят до уровня вершины щитка.

Рисунок на верхней поверхности брюшка, образованный темными полосами и пятнами, у всех представителей семейства довольно однообразен. На I и II тергитах размещено по широкой полоске, занимающей не менее трети ширины брюшка; эти полоски почти одинаковой ширины, либо первая чуть шире второй. Они всегда цельные, не прерванные посредине. Расположенная ниже второй полоски первая испарительная площадка несколько у́же или почти равна ей по ширине. В срединной части первая площадка линейная, а на концах, окружающих выводные отверстия пахучей железы, она расширена в виде овала или круга и в целом по форме несколько напоминает берцовую кость. Вторая и третья испарительные площадки гораздо длиннее, но значительно у́же первой; по форме они напоминают трапеции с выгнутыми боками, направленные вершинами в противоположные стороны. Вторая площадка несколько больше третьей. Выводные отверстия на первой площадке расставлены в 1,5—3 раза шире, чем на второй площадке, а на второй и третьей расстояния одного выводного отверстия от другого почти одинаковые. Часто вторая и третья испарительные площадки несколько приподняты над уровнем брюшка.

Ниже третьей площадки у основания VII тергита обычно расположены 2 маленьких сближенных пятнышка (иногда они слиты), а на середине VIII тергита еще одно, немного крупнее. Пятна на брюшном ободке сверху и снизу крупные. У Odontotarsini и Eurygastrini дыхальца II—VIII стернитов расположены возле внутренних краев этих пятен, но у видов трибы Odontoscelini все дыхальца, кроме дыхалец II стернита, лежат на поверхности самих темных пятен.

На нижней поверхности брюшка, вдоль середины V—VIII стернитов, расположены в ряд темные пятна, ширина которых возрастает (Odontos-

celini) или убывает (остальные трибы) в направлении к вершине брюшка; у Eurygastrini и Odontotarsini эти пятна рассечены надвое продольной светлой полоской (см. рис. 3,*4*).

Все темные пятна на брюшке особенно отчетливо выражены у личинок II—III стадий, а в старших стадиях они в большей или меньшей степени смыты и темноокрашенными остаются лишь отдельные участки.

Все Scutelleridae растительноядные и среди них представлены полифаги (Odontoscelis, Phimodera), в большей мере тяготеющие к определенным типам почв, чем к видовому составу растений, но есть немало и широких олигофагов. Во взрослой и личиночной фазах щитники-черепашки питаются предпочтительно содержимым семян, и ряду видов свойственно последовательное изменение кормовых связей в процессе развития (Арнольди, 1948; Пучков, 1956). Все они имеют только одно поколение в году и, за исключением Odontoscelis, зимуют во взрослой фазе.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ SCUTELLERIDAE

1 (6). Брюшные дыхальца (кроме дыхалец II сегмента) расположены непосредственно на темных пятнах брюшного ободка. Тело покрыто более или менее длинными волосками (Odontoscelini).

2 (3). Волоски на теле в несколько раз длиннее диаметра глаза. Голова перед глазами без остроугольных выступов, кпереди тупоугольно-округлая. По склонам речных террас, оврагов, на старых залежах, поросших Secale silvestre, Agropyrum trichophorum, A. imbricatum и другими злаками. Личинки держатся на колосьях или на земле, вблизи кормовых растений с мая до июля; 1 поколение . . . . . **Irochrotus lanatus** Pall.

3(2). Волоски не длиннее или немногим длиннее диаметра глаза. Голова с резко выраженными острыми выступами, перед глазами, кпереди поперечноовальная (см. рис. 4, *2*). Многоядные виды, питающиеся соком приземных частей растений и семенами, опавшими на землю. Личинки держатся в растительном детрите или в верхнем слое почвы и встречаются с июля-августа и мая — начала июня следующего года; зимуют в V (реже IV) стадии (виды рода Odontoscelis Lap.).

4 (5). Тело овальное, без черных шипиков.

На различных залежах и разнообразных почвах, в лесостепи нередко на песках, а на побережье Черного и Азовского морей — по ракушникам. Трудно различимые в личиночной фазе виды: 1) **O. fuliginosa** L.— крупнее, с более коротким опушением (см. рис. 4,*2*) и 2) **O. dorsalis** Fabr.— меньше, с более густыми и длинным опушением.

5 (4). Тело удлиненноовальное, кроме щетинистых волосков покрыто еще и толстыми черными шипиками, собранными в пятна и размещенными в несколько продольных рядов (I—V). На многолетних залежах и толоках, по преимуществу на глинистых почвах . . . . . **O. hispidula** Jak.

6 (1). Все брюшные дыхальца расположены около темных пятен брюшного ободка, а не на них самих. Тело голое или в очень коротких волосках.

7(14). Тело в очень коротких или спутанных прижатых волосках, хорошо различимых, если смотреть сбоку и на свет (Odontotarsini).

8(11). Голова кпереди почти прямоугольная (см. рис. 2, *3*), глаза круглые, стебельчатовыпуклые (III—V). Тело покрыто прижатыми спутанными волосками (II—V стадии).

По песчаным залежам и ракушникам, на земле, под листьями, реже имаго и личинки попадаются и в верхнем ярусе трав. Мно-

гоядные виды. Личинки встречаются с июня до августа-сентября; 1 поколение в году (виды рода Phimodera Germ.).

9(10). Вертлуги задних ног с шиповидными выростами (III—V стадии). Обычный, широко распространенный по всей лесостепной и степной зонам Европейской части СССР вид . . . . . **Ph. nodicollis** Burm.

10(9). Вертлуги задних ног без шипов (I—V стадии).

Встречаются на юге Украины и в Нижнем Поволжье. Личинки попадались на засоленных ракушниках под кустами Tournefortia sibirica и других растений в мае — июле . . . . . **Ph. fumosa** Fieb. и **Ph. distincta** Jak.

11(8). Голова кпереди остроугольноокругленная (см. рис. 2, *4)*; глаза сидячие (I—V стадии). Тело покрыто очень короткими торчащими волосками (II—V стадии).

По различным залежам, курганам, склонам пологих оврагов и откосам гор, на многочисленных кормовых растениях, чаще в их верхнем ярусе. Личинки встречаются с июня до августа-сентября, одно поколение в году (виды рода Odontotarsus Lap.).

12(13). Внешний край брюшка почти ровный. Тело бурое, обычно с 3 продольными светлыми полосами, без сложного узора сверху у личинок старших стадий. Задняя доля переднеспинки со слабой поперечной вмятиной (если смотреть сбоку).

Широко распространен в лесостепной и степной зонах, а также в предгорьях Крыма и Кавказа . . . . . **O. purpureolineatus** Rossi.

13(12). Внешний край брюшного ободка с глубокими вырезками в местах сочленения сегментов, явно городчатый. Тело коричневое, часто даже красноватое у I—III, а иногда и у IV стадии, с 1 продольной светлой полоской или без нее (I—IV стадии), а у личинок старших стадий со сложным рисунком из беловатых пятен и полос. Задняя доля переднеспинки с глубокой поперечной вмятиной.

В Крыму и на Кавказе. Питается содержимым плодов различных растений, в их числе — Poterium polygamum, Anthemis rigescens, A. ruthenicum, Linum tenuifolium, L. perenne . . . . . **O. robustus** Jak.

14(7). Тело совершенно голое (Eurygastrini).

15(18). На бурачниковых. Тело овальное (I стадия), яйцевидное (II—III) или короткоовальное (IV—V стадии). Уплощенные боковые края переднеспинки грязно-белые почти во всю ширину (II—III стадии). Тело местами в беловатых или грязно-беловатых пятнах и бугорках.

16(17). Тело крупнее, чем у следующего вида. Брюшко серовато-охристое (I—II стадии) или серое (I—V стадии); испарительные площадки у личинок старших стадий обычно смыты. Ширина темного пятна на V стерните брюшка меньше, чем от его края до края брюшка. Членики усиков почти одноцветные.

На генеративных частях Borago officinalis, Anchusa officinalis, A. gmelini, A. barrelieri, Nonnea pulla, Lappula echinata, Echium vulgare, E. italicum, Onosma simplicissimum, E. tauricum и других с середины мая до августа. . . . . **Psacasta exanthematica** Scop.

17(16). Тело гораздо меньше. Брюшко красноватое (I—II), красновато-серое (III) или беловатое (IV—V стадии); вторая и третья испарительные площадки у личинок старших стадий обычно резко очерчены, коричнево-черные или черные, с белыми бугорками возле выводных отверстий. Ширина темного пятна на V стерните почти такая же, как расстояние от его бокового края брюшка. 2-е и 3-и членики усиков светлые, а первые и последний — темные.

Встречается местами в южной части Украины, Предкавказье на генеративных частях Lappula echinata, Echium vulgare, E. italicum, Anchusa и других бурачниковых с конца мая до июля. . . . . **P. neglecta** H.-S.

18(15). На злаковых. Тело почти круглое (I), короткоовальное (II—III) или овальное (IV—V стадии). Уплощенные боковые края переднеспинки темные, как и ее диск (II—III стадии). Тело даже местами не белого цвета и без бугорков (виды рода Eurygaster Lap.).

Все наши виды этого рода неразличимы в младших стадиях, плохо различимы в III стадии и недостаточно хорошо отличаются в старших стадиях. Личинки встречаются на колосьях злаков с мая по июль; 1 поколение в году.

19(20). Наличник короче скул и его вершина лежит гораздо ниже их поверхности; скулы почти (IV) или полностью (V стадия) закрывают вершину наличника . . . . . **E. austriacus** Schrk.

20(19). Наличник не короче скул, а если несколько короче, то лежит с ними в 1 плоскости.

21(24). В основных углах зачатка щитка расположено по гладкому мозолистому пятнышку.

22(23). Боковые края переднеспинки чуть заметно (III) или явно (IV—V стадии) выгнуты; ребрышко, окаймляющее края скул, тонкое и почти вдвое ниже, чем у следующих видов . . . . . **E. integriceps** Put.

23(22). Боковые края переднеспинки прямые у личинок всех стадий, у старших даже иногда чуть вогнуты. Ребрышко, окаймляющее скулы, выше и толще, чем у вредной черепашки. . . . . **E. maurus** L. и **E. testudinarius** Geoffr.

Второй вид в последних личиночных стадиях слабо отличается от первого некоторой опущенностью вершинной части наличника относительно поверхности скул; развитие E. testudinarius проходит в более сырых биотопах (поймы рек, лесные овраги и т. п.).

24(21). Основные углы щитка без мозолистых гладких пятен.

Распространен в степной зоне Украины, горах Крыма (Хыр-Алан, Чучель, Бабуган-яйла, Барла-Кош и др.), на Кавказе . . . . . **E. dilaticollis** Dohrn.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольди К. В., 1947. Вредная черепашка в дикой природе Средней Азии в связи с экологическими и биоценологическими моментами ее биологии. В сб. «Вредная черепашка», т. I, Изд-во АН СССР, М.— Л.— 1948. К биологии некоторых хлебных клопов — пентатомид в Крыму в связи с вопросами динамики численности их популяции, Докл. АН СССР, т. LX, вып. 1.

Коринек В. В., 1940. К биологии некоторых полужесткокрылых насекомых сем. Thyreocoridae (Hemiptera-Heteroptera), Тр. Хоперск. заповедника, т. 1, М.

Кириченко А. Н., 1951. Настоящие полужесткокрылые Европейской части СССР, М.— Л.

Поливанова Е. Н., 1956. Личинки главнейших растительноядных клопов семейства Pentatomidae, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 11.

Пучков В. Г., 1950. Вредители люцерны и борьба с ними, Воронеж.— 1952. Новые [вредные] виды Heteroptera, повреждающие многолетние бобовые травы в Центрально-черноземной полосе, Энтомол. обозр., т. 32.— 1956. Основные трофические группы растительноядных полужесткокрылых насекомых и изменение характера их питания в процессе развития, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 1.

Пучков В. Г. и Пучкова Л. В., 1956. Яйца и личинки настоящих полужесткокрылых — вредителей сельскохозяйственных культур, Тр. Всес. энтомол. о-ва, т. 45.

Яковлев В. Е., 1884. Полужесткокрылые Астраханского края, Тр. Русск. энтомол. о-ва, т. 18.

Boselli F. B., 1932. Instinti materni del Sehirus sexmaculatus Krb. (Heteroptera, Cydnidae), Biol. Lab. Zool. Portici, t. 26.

Butler E. A., 1923. A biology of the British Hemiptera-Heteroptera.
Cobben R. H., 1953. Bemerkungen zur Lebensweise einiger Holländischen Wanzen (Hemiptera-Heteroptera), Tijdschr. Entomol., 96, 3.
Dinther J. B. M., 1953. Les punaises du Murier sauvage, Ibidem.
Dupuis C., 1947 Formes preimaginales d'Hemipteres Pentatomidae, Bull. Soc. Entomol. France, 52.— 1949. Les Asopinae de la faune française (Hemiptera, Pentatomidae), Rev. franç. entomol. 16 (4).
Fabricius Ch. J., 1803. Systema Rhyngotorum.
Fieber F. X., 1861. Die europäischen Hemiptera (Rhynchota, Heteroptera).
Gulde J., 1902. Die Dorsaldrüsen der Larven der Hemiptera-Heteroptera, Ber. Senkenberg. Ges. Frankf.— 1919. Die Larvenstadien der Asopiden, Deutsch. Entomol. Zeitschr.— 1921. Die Wanzen (Hemiptera-Heteroptera) der Umgebung von Frankfurt am Main und des Mainzer Beckens., Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Ges., 37, 4.— 1933—1934. Die Wanzen Mitteleuropas, 2—3.
Haàszfy E. Cs., 1953. A sinopsis of the Heteroptera of Hungary and the Neighbouring Areas. I, Ann. Hist.-Natur. Mus. Nat. Hung. (s. n.), 4.
Jordan K., 1951. Bestimmungstabellen der Familien von Wanzenlarven, Zool. Anz. 147, 1—2.
Kobayashi T., 1951. The developmental stage of four species of the Japanese Pentatomidae, Trans. Schikoku. entomol. Soc., 2.
Koechler W., 1948. Troilus luridus F. (Hemiptera-Heteroptera), Inst. Badawczy Lesn., (A), 51.
Larsen O., 1942. Zur Biologie von Rhacognathus punctulatus L., K. fysiogr. Sällsk. Lund. Förh., 11.
Leston R. and Scudder G. C. E., 1956. A key to larvae of the families of British Hemiptera-Heteroptera, Entomologist, 89.
MacGill E. J., 1942. Notes on the early stages of three Pentatomidae (Hemiptera), Entomol. Monthly Mag:, 78.— 1947. The early stages of Eusarcoris melanocephalus F., Ibidem, 83.— 1950. The late nymphal stages of Stollia Fabricii Kirk, (Hemiptera, Pentatomidae), Ibidem, 86.
Oshanin B., 1906. Verzeichnis der Palaearctischen Hemipteren, I, I.
Schumacher F., 1910—1911. Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Asopiden, Z. wiss. Ins. Biol. 6—7.
Strawinski K., 1951. Wstepne badania nad biologica Elasmucha ferrugata F., Ann. Univ. M. Curi-Skłodowska C, 6, 4.
Southwood T. R. S., 1949. Some notes on the early stages and biology of Sehirus bicolor L. (Hem. Cydnidae), Entomol. Monthly Mag., 85.
Thomas D. C., 1954. Notes on the biology of some Hémiptera-Heteroptera, Entomologist, 87.
Villiers A., 1945. Atlas des Hémiptères de France. I. Hétéroptères Gymnocèrates.

LARBAE OF HEMIPTERA — HETEROPTERA BELONGING TO THE SUPERFAMILY PENTATOMOIDEA. I. IDENTIFICATION KEYS OF THE FAMILIES PENTATOMOIDEA AND OF THE SPECIES ACANTHOSOMIDAE, CYDNIDAE AND SCUTELLERIDAE

V. G. PUCHKOV

Department of Invertebrate Fauna, Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR (Kiev)

Summary

On the basis of the descriptions of 98 species belonging to Pentatomoidea reared in cages and collected in nature the author set up identification keys suitable for the distinguishing of families by all the stages, and for distiguishing of species by III—V (in most cases) and by II stage of the larval phase. There are presented brief characteristics of the larval phase of each family of Pentatomoidea and identification keys of: 1) Pentatomoidea families, 2) Acanthosomidae species, 3) Cydnidae subfamilies and species, 4) Scutelleridae tribes and species.

In keys there are given data on food plants and habitats of many species stated on the bases of observations in the conditions of the forest steppe and steppe zones of the Europian part of the USSR.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

НОВЫЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ (EURYGASTER INTEGRICEPS PUT.) И ДРУГИХ СОПУТСТВУЮЩИХ ЕЙ ВИДОВ РОДА EURYGASTER LAP.

Н. М. ВИНОГРАДОВА

Всесоюзный институт защиты растений (Ленинград)

Большое экономическое значение вредной черепашки (Eurygaster integriceps Put.) вызывает необходимость точного ее определения.

Запутанность в прошлом систематики представителей современного рода Eurygaster Lap., а также ошибочные названия, данные авторами вредной черепашке в периоды первых ее вспышек в России, привели к большим затруднениям в разрешении целого ряда вопросов, касающихся массового размножения этого вида (Передельский, 1947).

В определителе «Настоящие полужесткокрылые Европейской части СССР» А. Н. Кириченко (1952) приводит пять видов рода Eurygaster Lap., а в несколько ранее вышедшей статье тот же автор (Животный мир СССР, т. III, 1950) указывает для зерновых полей лесостепной и степной зон Советского Союза три вида: Eurygaster integriceps Put., E. maura L. и E. austriacus Schrck.

В работе Водждани (S. Vodjdani, 1954) дана сводка рода Eurygaster Lap., сделанная по коллекциям Парижского национального музея естественной истории, в которой приведено 14 видов, включая и виды, встречающиеся в Америке.

Занимаясь изучением вредной черепашки в период последней вспышки ее массового размножения 1950—1957 гг., мы столкнулись не только с вредной черепашкой, но и с другими видами рода Eurygaster Lap. (в Поволжье, в Крыму и других очагах), которые встречались одновременно с вредной черепашкой в местах зимовки, на посевах и на дикой злаковой растительности.

Сопутствующими видами были: E. austriacus Schrck., E. maura L. и местами — E. testudinarius Geoffr. Таким образом, в пределах Европейской части СССР практическое значение имеют три первых вида, из которых, однако, по численности и вредоносности вредная черепашка повсеместно занимает первое место.

Диагностика представителей рода Eurygaster Lap. Европейской части СССР разработана и дана в определителе А. Н. Кириченко (1952).

Одним из основных отличительных систематических признаков отдельных видов рода Eurygaster Lap., как указывает в своем определителе А. Н. Кириченко, является форма головы и переднеспинки (рис. 1).

Просматривая за годы работы десятки тысяч экземпляров черепашки из разных стаций и зон, мы нередко встречали особей с неясно выраженными видовыми признаками, которых не могли определить. Поэтому нами была сделана попытка найти дополнительные, более постоянные, устойчивые морфологические признаки, которые позволили бы безошибочно определять и сомнительные экземпляры черепашки.

Исходя из того, что строение полового аппарата является наиболее устойчивым видовым признаком, мы детально исследовали гениталии самок и самцов у четырех видов: E. integriceps Put., E. austriacus Schrck., E. maura L. и E. testudinarius Geoffr.

Было установлено, что каждый из указанных видов обладает столь резкими отличительными признаками строения гениталий самок и особенно самцов, что они вполне могут быть использованы при определении особей с неясно выраженными внешними видовыми признаками. Рассмотрение этих признаков не требует какой-либо специальной обработки объекта или изготовления препарата и может производиться даже на сухом материале.

Как известно, у черепашки нет резко выраженного полового диморфизма, и самки от самцов отличаются лишь строением последнего сегмента.

Отличительные признаки строения наружного полового аппарата мужских и женских особей черепашки были известны еще из работ С. А. Мокржецкого (1894), Н. Н. Соколова (1901) и др. В последнее время они более детально описаны в работах И. Ф. Труханова (1947), А. А. Махотина (1947, 1949), Д. М. Федотова (1954), Воджданн (1954). Согласно этим работам, брюшко черепашки состоит из 10 сегментов, причем VIII и IX преобразованы и приспособлены к половым функциям, последний же X сегмент является анальным.

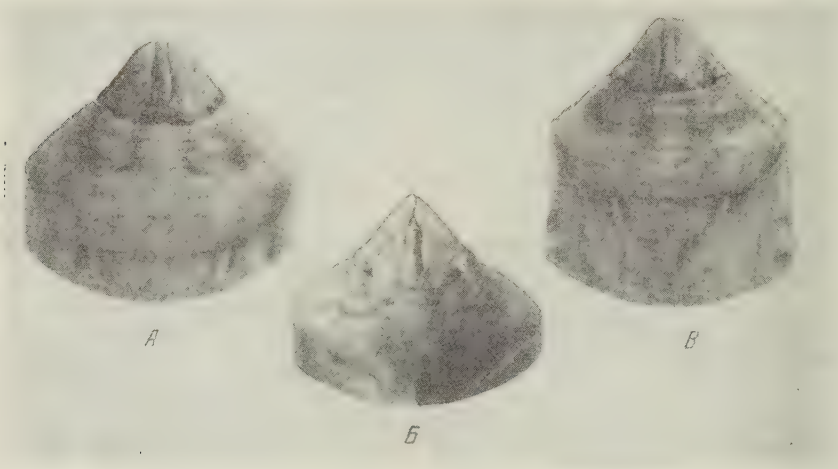


Рис. 1. Голова и переднегрудь имаго:

А — вредной черепашки, *Б* — маврского клопа, *В* — австрийского клопа (оригинал, фото)

Задний край VII сегмента имеет трапециевидную выемку, которая у самок значительно шире и глубже, чем у самцов. В этой выемке и размещаются наружные части генитального аппарата. У самок со стернальной стороны он имеет вид хитиновой пластинки, которая расчленена на парные склериты. У самцов наружный половой аппарат устроен сложно, хотя со стернальной стороны, в отличие от самок, он имеет вид нерасчлененной площадки.

В спокойном состоянии наружные части генитального аппарата самцов лежат внутри конической капсулы, образованной, как считает А. А. Махотин (1947), слиянием VIII и IX сегментов и сильно втянутой в VII сегмент. Внутри капсулы по бокам расположены гонапофизы, форма и размер которых значительно отличаются у разных видов, а между ними находится пенис. Сложный копулятивный аппарат снаружи прикрыт, как колпачком, хитиновой пленочкой.

Пенис самцов у вредной черепашки и у других видов снабжен особыми рогоподобными образованиями, которые, видимо, служат для сцепления особей при копуляции. Эти «рога», или «крючки», сильно хитинизированы, темно-коричневого, почти черного цвета. В спокойном состоянии они лежат внутри генитального сегмента. Своими основаниями «крючки» расположены ближе к стернальному заднему краю генитального сегмента, вершины же их обращены внутрь и несколько вверх.

Прежде всего следует отметить, что пенис у клопов черепашки вооружен различным числом «крючков», которые у каждого вида не только весьма отличны по форме, размерам, но и по характеру расположения. Строение «крючков» копулятивного аппарата самцов отдельных видов столь различно, что по этим признакам особей одного вида легко отличить от другого.

Так, у самцов вредной черепашки пенис снабжен двумя парами длинных, слегка изогнутых «крючков» (рис. 2). У самцов австрийского клопа он имеет три пары «крючков», при этом одна пара раздвоена и на первый взгляд кажется, что у данного вида их имеется четыре пары (рис. 3). У E. testudinarius Geoffr., как и у вредной черепашки, пенис снабжен

Рис. 2. Вооружение пениса вредной черепашки

Оригинал, рисунок

Рис. 3. Вооружение пениса австрийского клопа

Оригинал, рисунок

Рис. 4. Вооружение пениса Eurygaster testudinarius Geoffr.

Оригинал, рисунок

Рис. 5. Вооружение пениса маврского клопа

Оригинал, рисунок

двумя парами «крючков», но они совершенно другой формы и иначе расположены. Как видно на рис. 4, «крючки» у представителей этого вида мощные, короткие, наружная пара их сильно изогнута в виде рога. Наиболее простое вооружение копулятивного аппарата имеет место у самцов маврского клопа, у которого пенис несет всего одну пару длинных, серповидно изогнутых массивных «крючков» (рис. 5). Эти различия в вооружении пениса и следует использовать при определении видов рода Eurygaster Lap.

Для рассмотрения указанных выше признаков у самцов черепашки необходимо немного приподнять щиток (если клопы живые или материал

размочен) и, слегка надавив на брюшко, заставить генитально-анальный сегмент выдвинуться из брюшка. Если же клопы сухие, то, чтобы увидеть со спинной стороны генитальный сегмент, нужно удалить щиток и крылья, покрывающие брюшко. Затем препаровальной иглой отодвинуть хитиновую пленочку, закрывающую пенис, и «крючки» последнего будут хорошо видны. Рассматривать «крючки» пениса удобнее сзади, держа самца спинкой вверх и головой от себя. Тогда «крючки» будут расположены вершинами вперед, т. е. к голове клопа и немного вверх.

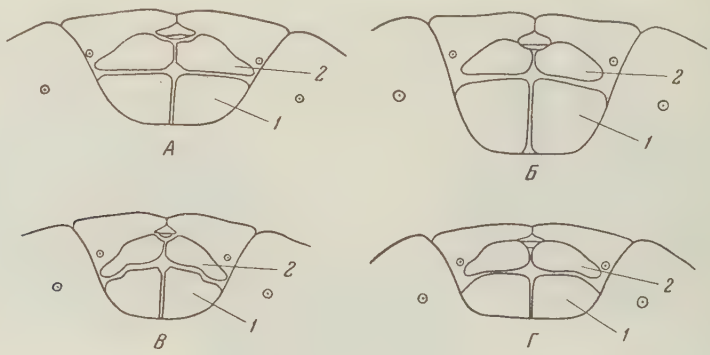


Рис. 6. Строение генитально-анальной пластинки самок:

А — вредной черепашки, *Б* — австрийского клопа, *В* — маврского клопа, *Г* — E. testudinarius Geoffr.
1 — первая пара генитальных склеритов, *2* — вторая пара генитальных склеритов. Оригинал, рисунок

Гениталии женских особей черепашки также имеют довольно четкие отличительные особенности, которые, наряду с другими признаками, следует использовать при определении вида.

У разных видов самок черепашки размер, форма и характер строения генитальной пластинки и отдельных ее склеритов неодинаковы, как неодинакова по форме и размерам и выемка заднего края VII абдоминального стернита.

Самки вредной черепашки отличаются от других видов формой и размерами первой (*1*) и второй (*2*) пары генитальных склеритов, а также формой и величиной всей генитальной площадки (рис. 6).

Отношение ширины к длине генитально-анальной площадки и ширины к длине (по продольной оси клопа) первых пар склеритов у каждого из четырех описываемых видов клопов неодинаково.

Относительно самая широкая генитальная площадка — у E. testudinarius Geoffr. Отношение ширины к длине у нее равно 2,2. Несколько у́же генитальная площадка у вредной черепашки, это отношение равно 2. Относительно самая узкая генитально-анальная площадка у австрийского клопа — отношение ее ширины к длине равно 1,6. У маврского клопа оно равняется 1,8.

Задний край первой пары склеритов вредной черепашки (рис. 6,*А*) составляет почти прямую линию, иногда слегка наклонную от центра к боковым краям. Отношение ширины этой пары склеритов к длине ее (по продольной оси клопа) равно 2,9.

Задний край первой пары склеритов австрийского клопа (рис. 6,*Б*) также составляет почти прямую линию, но отношение ширины к длине равно 2.

У маврского клопа задний край первой пары склеритов (рис. 6,*В*) имеет резкий излом ближе к внешнему краю. Этот излом повторяется и передним краем второй пары склеритов. Отношение ширины к длине у первой пары склеритов равно 2,3.

У E. testudinarius Geoffr. задний край первой пары склеритов к внешним краям дугообразно закруглен, а отношение ширины к длине равно 3,2 (рис. 6,*Г*).

Вторая пара склеритов маврского клопа (рис. 6,*В*) вплотную подходит к боковым краям чашевидной выемки VII абдоминального стернита, тогда как у австрийского клопа (рис. 6,*Б*) и у E. testudinarius Geoffr. (рис. 6,*Г*) она далеко не доходит до боковых краев чашевидной выемки VII стернита. У вредной черепашки вторая пара склеритов (рис. 6,*А*) довольно близко подходит к боковым краям чашевидной выемки, но никогда не соприкасается с ними.

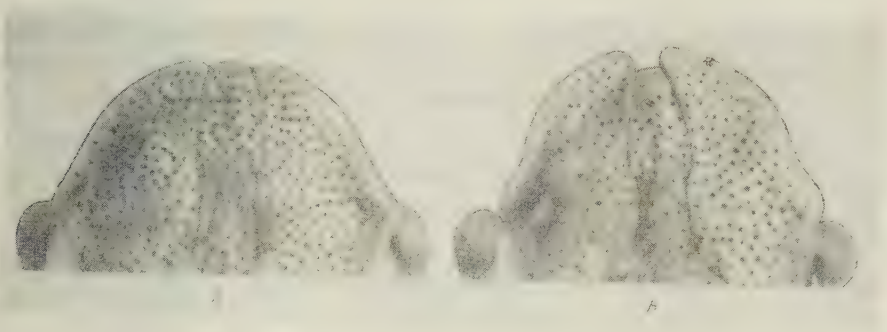


Рис. 7. Голова личинок IV возраста:
А — вредной черепашки, *Б* — австрийского клопа (оригинал, фото)

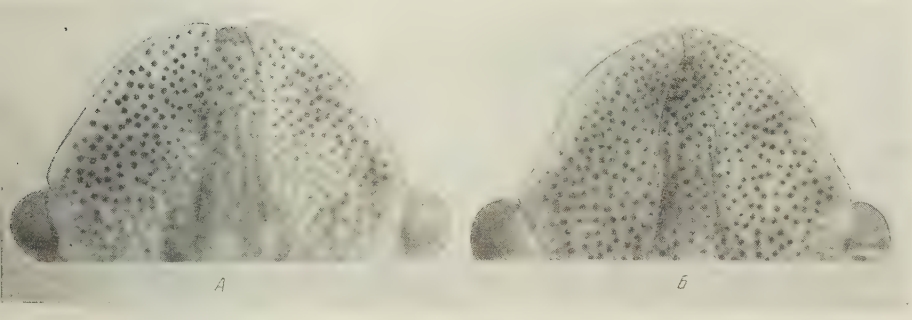


Рис. 8. Голова личинок V возраста:
А — вредной черепашки, *Б* — австрийского клопа (оригинал, фото)

В связи с тем, что в практике борьбы с черепашкой необходимо различать не только имаго разных видов хлебных клопов, но и их личинок, были исследованы личинки вредной черепашки австрийского и маврского клопов от I до V возрастов. В результате были установлены существенные морфологические отличия, особенно между личинками вредной черепашки и австрийского клопа двух последних возрастов.

Так, у личинок вредной черепашки IV и V возрастов наличник незамкнутый и одинаковой длины со скуловыми пластинками, т. е. такой же, как и у взрослого клопа (рис. 7,*А* и 8,*А*), тогда как у личинок IV возраста австрийского клопа он значительно короче скуловых пластинок, но еще не замкнут (рис. 7,*Б*), а в V возрасте он уже полностью замкнут скуловыми пластинками, т. е. приобретает видовые признаки взрослых особей (рис.8,*Б*).

Подробное изучение отличительных морфологических признаков личинок хлебных клопов и других растительноядных видов семейства Pen-

tatomidae проведено Е. Н. Поливановой (1956), в работе которой по каждому возрасту даны определительные таблицы личинок не только отдельных видов рода Eurygaster Lap., но и других родов этого семейства.

Воджданн (1954) использует особенности строения генитального аппарата в определительной таблице 14 видов рода Eurygaster Lap. Включение в систематические определительные таблицы новых, более надежных признаков вызвано, по-видимому, также значительными затруднениями при определении представителей этого рода, из которых многие являются опасными вредителями сельского хозяйства.

В недавно вышедшей работе Šedivý (1955), посвященной маврскому клопу, в описании гениталий самцов, по-видимому, имеет место ошибка. Так, характеризуя вооруженность пениса E. maura L., автор указывает на наличие двух пар «рожков», тогда как у этого вида пенис несет лишь одну пару простых серповидных «рогов» или «крючков». Вероятно, при описании вместо самцов маврского клопа автор имел дело с особями другого вида.

Таким образом, и до настоящего времени встречаются неточности в описании и определении отдельных видов рода Eurygaster Lap. и, следовательно, продолжается путаница и неясность в вопросах географического распространения.

Ошибки, возникшие в определении вредной черепашки в периоды прошлых вспышек их массового размножения, продолжают проникать и в новую литературу. Так, в указанную выше весьма интересную и ценную работу (Vodjdani, 1954) по черепашке также проникли, по-видимому, старые ошибки, сделанные в свое время еще С. А. Мокржецким и другими исследователями, определившими E. integriceps Put. в России как маврского клопа. Указание этого автора на огромные опустошения на хлебных полях, особенно в южной России, причиняемые E. maura L., относятся несомненно, к E. integriceps Put.

В настоящее время необходимо, наконец, разобраться, в видовом составе хлебных клопов. Как показали наши обследования очагов черепашки на Кавказе, в Поволжье, на Украине, практические работники и до настоящего времени часто неправильно определяют или совершенно не различают черепашку по видам. Обычно все мелкие экземпляры вредной черепашки при учетах относят к маврскому клопу, а крупные экземпляры маврского клопа считают вредной черепашкой, или же всех черепашек принимают за один вид. Между тем в очагах массового размножения вредной черепашки в восточной Украине и Поволжье установлено, что в отдельных районах, часто даже смежных, видовой состав далеко не одинаков и, кроме вредной черепашки, в ряде мест также вредит австрийский клоп, маврский, остроголовые клопы и другие виды.

Совершенно недопустимо, что до сих пор при обследованиях в большинстве очагов видовой состав не учтен и вредная черепашка представлена в комплексе с другими хлебными клопами.

Таким образом, неясности и запутанность с видовым составом черепашки, возникшие в периоды прошлых вспышек, не устранены и в настоящее время. Это крайне затрудняет изучение наиболее опасных видов, мешает реально оценить их экономическое значение в разных зонах и своевременно контролировать изменение численности в новых очагах.

ЛИТЕРАТУРА

Кириченко А. Н., 1950. Животный мир СССР, т. III.— 1952. Настоящие полужесткокрылые Европейской части СССР, Изд-во АН СССР, М.

Махотин А. А., 1947. Материалы по развитию вредной черепашки (Eurygaster integriceps Put.), Сб. «Вредная черепашка», т. II.— 1949. Вредная черепашка. Под ред. Д. М. Федотова, Изд-во АН СССР, М.

Мокржецкий С. А., 1894. Хлебная черепашка в Крыму (клоп Eurygaster maurus Fabr.), Отчет Таврическ. губ. земск. энтомолога, Изв. Таврическ. губ. земск. упр., Симферополь.

Передельский А. А., 1947. Биологические основы теории и практики борьбы с вредной черепашкой, Сб. «Вредная черепашка», т. 11, Изд-во АН СССР, М.
Поливанова Е. Н., 1956. Личинки главнейших растительноядных клопов семейства Pentatomidae, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 11.
Соколов Н. Н., 1901. Насекомые и другие животные, наносящие вред в сельском хозяйстве. III. Маврский (готтентотский) клоп (Eurygaster maura F.) или черепашка, Департамент земледелия, СПб.
Труханов И. Ф., 1947. К морфологии вредной черепашки Eurygaster integriceps Put., Сб. «Вредная черепашка», т. I, Изд-во АН СССР, М.
Федотов Д. М., 1954. Прогноз численности вредной черепашки, Изд-во АН СССР, М.
Šedivý J., 1955. Přispěvek k poznání morfologie a bionomie obilní plostice Eurygaster maura (L), Vědécké Práce výzkumného ústavu rostlinné výroby ěsazv v prazeruzyni, Praha.
Vodjdani S., 1954. Contribution a l'étude des punaises des cereales et en particulier d'Eurygaster integriceps Put. (Hemiptera, Pentatomidae, Scutellerinae), Ann. des Epiphyties, No. 2, Paris.

NEW DISTINCTIVE CHARACTERS OF EURYGASTER INTEGRICEPS PUT. AND OTHER CONCOMITANT SPECIES OF THE GENUS EURYGASTER LAP.

N. M. VINOGRADOVA

All-Union Institute of Plant Protection (Leningrad)

Summary

On the territory of the USSR the species concomitant to Eurygaster integriceps Put. are E. maura L., E. austriacus Schrck. and E. testudinarius Geoffr.

The most reliable characters for distinguishing representatives of the genus Eurygaster Lap. is the structure of genitalia in both males and females. The males of these species may be easily identified by the number and the character of structure of «hooks» of penis. So, the penis of E. integriceps Put. males has two pairs of long slightly bent «hooks», whereas E. maura L. males have only one pair of crescent-shaped ones. The penis of E. austriacus Schrck. is armed with three pairs of «hooks» of which one pair is bifurcated. The penis of E. testudinarius Geoffr. males has two pairs of «hooks», as that of E. integriceps males, but they drastically differ from the «hooks» of E. integriceps males in their form and arrangement. The «hooks» of E. testudinarius Geoffr. are short, strongly bulged at the base, one pair is steeply bent in the form of horns.

To identify females of the above mentioned species, structural characters of genital plates are utilized along other characters. The width: length ration (along the longitudinal axe of the bug) of the whole genital plate makes in females, respectively: 2 in E. integriceps, 1.6 in E. austriacus, 2.2 in E. testudinarius Geoffr. and 1.8 in E. maura L. The ratio of the width to the length of the first pair of sclerites makes respectively, 2.9 in E. integriceps Put., 2 in E. austriacus Schrck., 3.2 in E. testudinarius Geoffr., and about 2.3 in E. maura L.

The hind margin of the first pair of sclerites in E. maura L. has a drastic fracture near the external margin, this line being straight in E. integriceps Put. and E. austriacus Schrck. The second pair of sclerites in E. maura L. closely approaches lateral margins of the cup-shaped groove of the VII abdominal sternite, in other species it does not reach the margins, though in E. integriceps Put. it comes rather close to the lateral margins of the groove.

The larvae of E. integriceps Put. and E. austriacus Schrck., acquire the characters of the adults since their IV instar and may be determined by the form of the head in correspondance to fig. 7 *A, B* and 8 *A, B* presented in the paper.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ТИПЫ РОТОВЫХ АППАРАТОВ ЧЕРНОТЕЛОК (TENEBRIONIDAE) ТУРКМЕНИИ

Г. С. МЕДВЕДЕВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

В семействе чернотелок (Tenebrionidae), насчитывающем около 14 000 описанных видов, наблюдается чрезвычайно широкий диапазон приспособлений к условиям среды. Лесная зона субтропического и тропического поясов населена богатой фауной чернотелок, но наибольшего разнообразия и численности видов и особей это семейство достигает в областях с сухим и теплым климатом, где оно приобретает существенное значение в экономике природы.

Развитие пустынного образа жизни сопровождалось выработкой у чернотелок многочисленных эколого-морфологических типов, каждый из которых отражает свои особенности приспособления к своеобразным условиям пустынь. Важнейшими особенностями образа жизни, определяющими различные эколого-морфологические типы пустынных Tenebrionidae, являются: 1) специфика жизненного цикла, 2) стации и характер укрытий, 3) тип питания, 4) тип суточной активности, 5) особенности передвижения. Указанные стороны жизни чернотелок тесно переплетены друг с другом.

Так, специфика питания, непосредственно отражающаяся на строении ротового аппарата, тесно связана с характером жизненного цикла и выбором стаций.

Задача настоящей работы — выяснение типов ротового аппарата чернотелок и попытка связать его морфологические особенности со спецификой питания и другими условиями жизни. Выбор в качестве объекта исследования чернотелок Туркмении был обусловлен теми соображениями, что фауна данного района не только очень богата представителями этого семейства, но и сравнительно хорошо изучена.

Работы Я. П. Власова и Е. Л. Шестоперова (1937), К. В. Арнольди и Л. В. Арнольди (1948), Д. М. Кирановой (1952) содержат ценные сведения по фаунистике и экологии чернотелок Туркменистана. Богатый материал по фауне и экологии Tenebrionidae Туркмении был собран экспедициями Зоологического института АН СССР в 1951—1953 гг. Автором полевые наблюдения проводились в 1956 г. в Каракалинском районе и в 1957 г.— в Каракалинском районе и Бадхызе.

ОБЩИЙ ОЧЕРК МОРФОЛОГИИ РОТОВОГО АППАРАТА ЧЕРНОТЕЛОК

Верхняя губа, как правило, имеет форму поперечной пластинки, причлененной к нижней поверхности наличника несколько отступя от его переднего края. Передний край губы, помимо длинных, направленных вперед щетинок, или вибрисс (рис. 1,*а* и 2), часто несет хорошо обособленный густой ряд щетинок (рис. 1,*б*), которые прикрывают спереди вход в предротовую полость. В некоторых типах ротового аппарата краевая щетка, как можно назвать это образование, посредине прервана. Нижняя

кожистая поверхность губы обычно покрыта короткими, направленными внутрь щетинками.

Мандибулы в общем трехгранные. У них можно различить резцовый, верхний наружный и нижний наружный края. Вершинную часть мандибул занимают два зубца: вершинный и прилегающий к нему снизу пред-

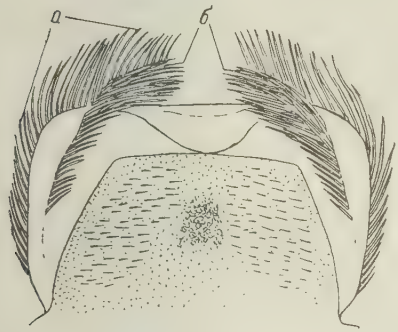


Рис. 1. Верхняя губа Sympiezocnemis gigantea Fisch.-W., снизу

а — вибриссы, *б* — краевая щетка

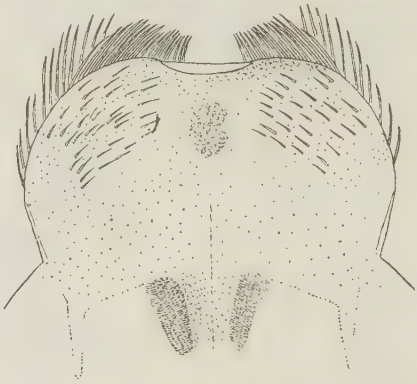


Рис. 2. Верхняя губа Blaps scutellata Fisch.-W., снизу

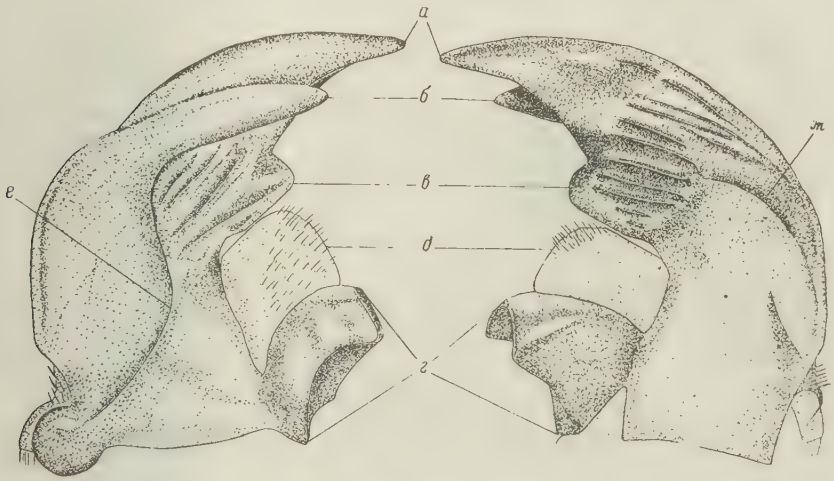


Рис. 3. Правая мандибула Cyphogenia gibba Fisch.-W., слева — вид снизу, справа — вид сверху

а — вершинный зубец, *б* — предвершинный зубец, *в* — резцовый зубец, *г* — молярный выступ, *д* — простека, *е* — мыщелковая борозда, *ж* — основная борозда

вершинный (рис. 3,*а*, *б*).Резцовый край также образует в задней части зубец (рис. 3,*в*), который на правой мандибуле обычно не развит. Внутренний базальный угол мандибул образует более или менее сильно развитый молярный выступ, или мола (рис. 3,*г*). Между мола и задним краем резцовой области расположена вырезка, или диастема, как правило, заполненная мембранозным образованием — простекой (рис. 3,*д*). По форме последняя напоминает вздутую лопасть; в ее основании, между мола и резцовой областью, находится овальное отверстие, идущее внутрь челюсти. Довольно часто простека имеет кожистую связь с ротовым полем. В апикальной части простека несет очень тонкие волосовидные полые выросты, имеющие иное происхождение, чем настоящие волоски

(Blackwelder, 1934). К заднему краю мола прикрепляются мембранозные лопастевидные образования, являющиеся производными глотки (Ting, 1936 : 99), в силу чего их можно назвать глоточными лопастями.

На нижней поверхности мандибулы постоянно имеется борозда, которая начинается у мыщелка и идет к резцовой области; ее можно назвать мыщелковой бороздой (рис. 3,*е*). В поперечном сечении форма борозды варьирует у разных видов от пологой ступеньки до глубокой щели с нависающим внутренним краем. По верхней поверхности от базального наружного угла к резцовому краю проходит основная борозда (рис. 3,*ж*),

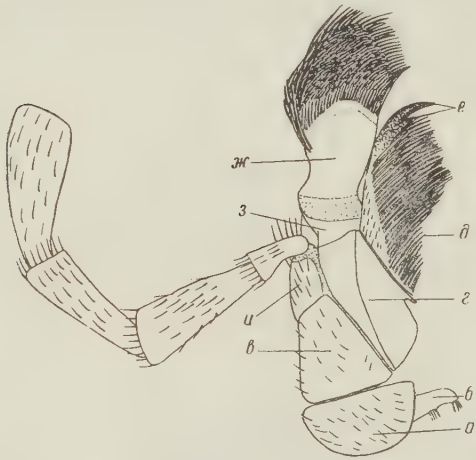


Рис. 4. Нижние челюсти Cyphogenia gibba Fisch.-W., снизу

а — кардо, *б* — базальный отросток кардо, *в* — стипес, *г* — субгалеа, *д* — лациния, *е* — вершинные зубцы лацинии, *ж* — галеа, *з* — базигалеа, *и* — пальпигер

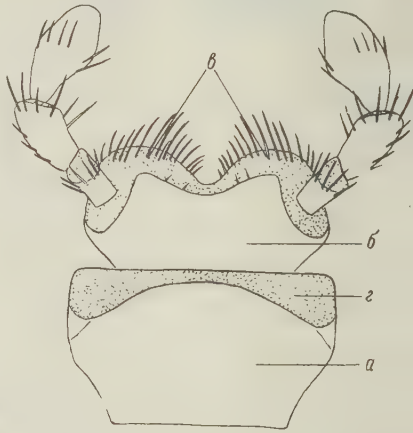


Рис. 5. Нижняя губа Tagona macrophthalma Fisch.-W., снизу

а — ментум, *б* — прементум, *в* — язычок, *г* — ментальная мембрана

по строению и степени варьирования она напоминает мыщелковую. При сомкнутом положении челюстей резцовая область правой челюсти вместе с вершинными зубцами частично входит под левую. Неодинаковое положение обеих челюстей при смыкании обусловливает их асимметрию, в частности, вершинная часть правой челюсти всегда слабее вытянута вперед, левый резцовый край короче правого, в результате чего задние края резцовых областей обеих челюстей при смыкании находятся на одном уровне. Асимметрия проявляется также и в строении мола.

Нижние челюсти явственно расчленены на кардо, стипес, концевые лопастинки (лациниа, галеа), пальпигер и 4-члениковые щупики. Кардо никогда не бывает расчлененным, базальный край его образует Т-образный отросток (рис. 4,*а*), средняя часть которого выполняет роль стержня для сочленения с субментумом. К вершинным концам базального отростка прикрепляются наружные максиллярные мышцы. Стипес, как правило, расчленен на базистипес и медиостипес (в русской литературе для них более приняты названия собственно стипеса и субгалеа) (рис. 4,*в,г*). Лациния у большинства форм на вершине несет 1—2 зубца (рис. 4,*е*), из которых нижний почти всегда развит слабее; изредка зубцы отсутствуют. Галеа всегда расчленена на базальный склерит (базигалеа) и собственно галеа (дистигалеа) (рис. 4,*ж,з*). Базигалеа представляет собой небольшой кольцевидный склерит с мембранозной внутренней стенкой. К его верхнему базальному краю прикрепляется musculus stipitogalealis. Нижняя поверхность галеа обычно склеротизирована, за исключением базальной и апикальной частей. Мембранозный характер основания обеспечивает

большую подвижность галеа в вертикальной плоскости. Вершинная часть несет волосяную щетку.

В нижней губе лишь субментум полностью слился с головной капсулой; его границей сзади являются задние тенториальные ямки, видные по бокам горловых швов. Прементум (рис. 5,*б*), возникший в результате слияния лабиальных пальпигеров, причленяется посредством ментальной мембраны (рис. 5,*г*) к передному краю ментума (рис. 5,*а*) или несколько отступя от него назад. Глоссы и параглоссы, сливаясь, образуют язычок (рис. 5,*в*).

Автором были исследованы ротовые части 57 туркменских видов Tenebrionidae, относящихся к различным подсемействам и трибам и обитающих в различных условиях. Ниже дан краткий экологический обзор этих видов.

Helopini

Из этой трибы рассмотрены Cylindronotus semiopacus Rtt., Zophohelops badghysi sp. n. (in litt.) и Hedyphanes seidlitzi Rtt. Жуки ведут сумеречный образ жизни, встречаясь на стеблях растений, днем прячутся под камнями, у основания растений. Питаются они, по-видимому, отмершими частями растений. Последние два вида являются ярко выраженными весенними эфемерами, встречаясь в пустынях; первый населяет участки с древесной растительностью.

Blaptini

Из этой трибы рассмотрены Tagona macrophthalma Fisch., Blaps scutellata Fisch., B. motschulskiana A. Bog., Prosodes laticauda Rtt.

Виды родов Prosodes и Tagona являются весенними формами, причем первые живут на плотных почвах, вторые — на песках. Виды Blaps, напротив, встречаются в течение всего теплого периода. По характеру суточной активности только Prosodes являются дневными формами. Tagona и Blaps активны в сумерках и утром, а в жаркую погоду — по ночам. При низких дневных температурах некоторые виды Blaps выходят из нор для питания в дневные часы.

Питаются эфемеровые весенние формы в значительной мере зелеными частями растений. У Blaps в летний период пища состоит почти исключительно из сухих остатков растений; охотно поедают они в это время вегетативные части солянок, если таковые имеются.

Виды Blaps используют в качестве укрытий норы, иногда попадаются под камнями, в пустотах почвы. Tagona активно зарывается на день в песок.

Opatrini и Pedinini

Данный тип включает две близкие трибы — Opatrini и Pedinini. Из этих триб рассмотрены следующие виды; из Opatrini — Scleron carinatum Bdi., Gonocephalum rusticum Ol., Opatroides punctulatus Brull., Lobodera pinguis Fald., L. remota Rtt., Weisea sabulicola Sem.; Pedinini — Dendarus armeniacus Bdi., Dissonomus tibialis Rtt., Aphaleria pygmaea Fisch.-W. и Dilamus fausti Rtt.

Opatrini тесно связаны с почвой. В условиях Туркмении жуки ведут почти исключительно ночной образ жизни, прячась на день под камни, комья почвы, сухой навоз. Scleron carinatum встречается преимущественно в муравейниках. По характеру питания жуки являются фитофагами.

Pedinini близки по образу жизни к Opatrini. Dendarus armeniacus встречается под камнями, кустиками ксерофитов. Представителей рода Dissonomus можно встретить в покинутых норах, под камнями, в кучках земли, выброшенных Lethrus и т. д.

Leptodini, Stenosini, Platamodini

Из трибы Leptodini рассмотрены Leptodes rimicola Kryzh. et A. Bog. (in litt.), L. heydeni Rtt.; из трибы Stenosini — Dichillus cordicollis Rtt., D. schusteri Rtt., D. reitteri Sem., D. tenebrosus Rtt., Reitterella fusiformis Sem., Oogaster lehmanni Mén.; из трибы Platamodini — Platamodes dentipes Mén., Microblemma simplex Sem.

Эти трибы образуют тесную группу в экологическом и морфологическом отношениях. Наиболее характерной чертой этих чернотелок является скрытый образ жизни. Oogaster lehmanni обитает в гнездах Messor sp. и Cataglyphis setipes, Platamodes dentipes — в гнездах Messor sp. и Camponotus sp.; Dichillus schusteri, по-видимому, также тесно биологически связан с муравьями. Как в муравейниках, так и вне их — в норах грызунов и щелях почвы встречаются Dichillus cordicollis, D. tenebrosus, D. reitteri и Reitterella fusiformis. Многие представители рода Leptodes известны как обитатели нор. Наблюдения в Каракалинском районе показывают, что L. rimicola в большом количестве встречается в трещинах глинистых обрывов, L. heydeni interruptus A. Bog. (in litt.) более редок и населяет трещины каменистых обрывов.

Питание зелеными растениями у жуков данной группы, по-видимому, полностью исключено. Содержимое передней кишки показывает, что Leptodes питаются преимущественно остатками животного происхождения. В передней кишке Oogaster, Dichillus, Platamodes также регулярно попадаются остатки хитина. Microblemma в гнездах Cataglyphis всегда концентрируется в тех местах, где муравьи складывают остатки насекомых.

Pimeliini и Platyopini

Из трибы Pimeliini рассмотрены Argyrophana deserti Sem., Meladiesia miritarsis Rtt., Trigonoscelis gemmulata Mén., Lasiostola elongata Kr., L. nephelidis Rtt., Pimeliocnera hesperia Sem. et A. Bog., Ocnera imbricata Fisch., O. triangularis Faust., O. christophi Faust., Pachyscelis pygmaea Mén., Stalagmoptera ruginota Rtt., Pimelia cephalotes Pall., Sympiezocnemis gigantea Fisch.; из трибы Platyopini — Earophanta serrata Sem.

В этой группе чернотелок наблюдается большое разнообразие жизненных циклов и типов суточной активности. В связи с этим нужно отметить богатство морфологических приспособлений, начиная от формы тела и кончая устройством ног.

Весенние эфемеры (Lasiostola) являются типичными дневными формами. Другие виды активны в различные часы суток в зависимости от метеорологических условий. Летом время их активности смещается в сторону утренних и вечерних часов вплоть до полной темноты (Sympiezocnemis, Trigonoscelis, Pimelia). Дневными формами, встречающимися в течение всего лета, являются Pachyscelis pygmaea и P. gemmans.

В характере питания представители данной группы имеют много общего. Для всех них отмечено питание зелеными частями различных растений. Но даже при обилии зеленой растительности жуки часто предпочитают ей высохшие или завядшие остатки растений. Они охотно поедают также свежие и сухие грибы. Почти для всех видов отмечено поедание трупов насекомых. В летние месяцы Pachyscelis pygmaea, P. gemmans, Pimelia cephalotes концентрируются вблизи муравейников Messor sp., поедая не только растительный детрит, но и погибших муравьев. Передняя кишка Pimelia cephalotes в это время бывает набита хитиновыми остатками муравьев. Таким образом, Pimeliini — типичные полифаги.

Akidini

Рассмотрены три вида Cyphogenia (C. limbata., C. gibba Ficsh C. aurita Pall.) и Sarathropus depressus Zoub.

По образу жизни все они являются типичными сумеречными и ноч-

ными насекомыми. Днем жуки скрываются в норах грызунов, глубоких трещинах почвы, под камнями, реже — под кустами растений. По характеру питания виды Cyphogenia — полифаги, причем остатки животного происхождения, судя по непосредственным наблюдениям в природе и по содержимому передней кишки, в их пище преобладают. Жуки часто концентрируются вблизи муравейников, сменяя здесь дневных чернотелок. Sarathropus, по-видимому, в большей мере, чем Cyphogenia, является фитофагом.

Tentyriini

Из этой богатой видами трибы рассмотрены Gnathosia skobelewi Stark., Colposcelis longicollis Zoub., Calyptosis incerta Faust, Tentyria gracilis A. Bog. (in litt.), Alcinoe helopioides Mén.

У чернотелок данной группы, как и у Pimeliini, можно отметить большое разнообразие жизненных циклов и типов суточной активности. Типичным весенним эфемером является Tentyria gracilis. Жуки этого вида активны исключительно в дневное время. Colposcelis longicollis на глинистых холмах в районе Кара-Кала отмечался в значительном количестве при температурах поверхности почвы, доходящих до 41°. Calyptopsis incerta весной активен днем, летом — преимущественно утром и в конце дня. Сумеречными насекомыми являются Gnathosia skobelewi, Alcinoe helopioides. В качестве укрытий Tentyriini используют места у основания стеблей растений и трещины в почве под растениями.

По типу питания многие Tentyriini относятся к полифагам. В качестве примера приведем состав пищи Tentyria gracilis. По наблюдениям в полевых условиях сюда входят шляпки грибов, прелые семена Psoralea drupacea и Bromus, остатки насекомых, листья Carex.

Epitragini

Чернотелки из трибы Epitragini по внешнему облику и особенностям экологии составляют в семействе Tenebrionidae обособленную группу. Большинство видов из Туркмении известно только по сборам на свет, лишь Leptosphena rubripes Rtt. встречается в дневное время на растениях.

Adesmiini

В Туркмении представлены единственным родом Adesmia. Рассмотрен Adesmia karelini Fisch — весенний эфемер, отмирающий в начале лета. Жуки активны исключительно днем, при неблагоприятных условиях укрываются у основания стеблей растений. A. karelini — преимущественно фитофаг, но в полевых условиях неоднократно наблюдалось поедание жуками и живых гусениц, личинок жуков и т. д.

Zophosini

Рассмотрены Zophosis scabriuscula Mén. и Z. punctata Brull. Оба вида бывают активны днем. При неблагоприятных условиях жуки прячутся у основания стеблей растений. Z. punctata часто встречается в ходах муравейников Messor sp. Жуки известны в качестве фитофагов, но охотно поедают также остатки насекомых.

Erodiini

Образ жизни жуков этой трибы изучен пока недостаточно. В середине апреля 1957 г. Arthrodosis schusteri Rtt. отмечался в активном состоянии перед заходом солнца и в сумерках. Ближайшая родственная форма — A. schusteri subferrugineus Rtt. встречается в песке при раскопках. Полевые наблюдения и исследование содержимого передней кишки показывают, что жуки растительноядны. Как фитофаг отмечен и близкий A. intermedius Reitt.

МОДИФИКАЦИЯ СТРОЕНИЯ РОТОВОГО АППАРАТА

Ротовой аппарат является тем органом, строение которого прежде всего связано со спецификой питания. Однако морфология ротового аппарата обусловлена не только режимом питания и способом приема пищи, но также многими другими особенностями образа жизни. Некоторые элементы ротового аппарата занимают поверхностное положение на голове и вследствие этого подвергаются непосредственному воздействию внешней среды. Сюда относятся механические, гидротермические и другие факторы. Приспособление к новым условиям жизни, развитие в процессе эволюции новых групп сопровождалось у чернотелок перестройкой ротового аппарата. Большинство триб может быть охарактеризовано специфическими признаками строения ротового аппарата.

Для понимания характера пройденной эволюции важное значение имеет установление групп, сохранивших в наименее измененном виде примитивный образ жизни и соответственно этому — примитивные структурные признаки. Лесные мезофильные формы, обитающие в древесном ярусе в грибах, под корой и в разлагающейся древесине, по образу жизни и морфологии, несомненно, стоят ближе к примитивному типу, чем обитатели пустынь. При этом следует иметь в виду, что лесным чернотелкам, наряду с примитивными признаками, свойственны также черты специализации, которые могут быть правильно оценены только на основании изучения большого сравнительного материала. Вследствие этого трудно назвать какие-либо конкретные виды как примеры примитивной организации. Можно лишь констатировать, что в целом лесные формы, обитая в стациях сходного характера со времени становления всей группы, подверглись относительно меньшей морфологической перестройке по сравнению с формами, населяющими открытые пространства. Указанные соображения непосредственно касаются ротового аппарата.

Изучение ротовых аппаратов чернотелок Туркмении показывает, что в данном случае можно выделить три основных группы типов их строения, которые названы: тенебриоидной, пимелиоидной и тентириоидной. Филогенетическая близость форм, ротовой аппарат которых отнесен в одну группу типов, не всегда бесспорна. Отдельные типы ротовых аппаратов соответствуют по объему одной или нескольким родственным трибам.

Тенебриоидное устройство ротового аппарата свойственно, с одной стороны, трибам Helopini, Diaperini, Cossyphini, Belopini, Ulomini, Opatrini, Pedinini, Platyscelini, Blaptini, а с другой,— трибам Lachnogyini, Leptodini, Stenosini и Platamodini. Для чернотелок этой группы характерны преимущественно скрытый образ жизни и ночная активность. Характерной чертой в строении их ротового аппарата является слабая замкнутость мембранозной предротовой полости. При высоких температурах и низкой относительной влажности насекомые быстрее теряют влагу через мембранозные поверхности, чем через склеротизированные. У ярко выраженных термо- и ксерофильных форм происходит сокращение площади мембранозных поверхностей или вырабатывается их изоляция от непосредственного воздействия неблагоприятных факторов.

В наиболее примитивном тенебриоидном ротовом аппарате ментум имеет небольшие размеры (см. рис. 5), субментум не образует по бокам пластинчатых выростов, прикрывающих снизу кардо. В результате нижние челюсти, имеющие большую площадь мембранозных поверхностей, снизу лежат открыто, предротовая полость слабо защищена от воздействия атмосферных факторов. То же можно сказать о язычке, который из-за того, что проментум сильно выдвинут, во многих случаях не прикрыт снизу ментумом. Кожистая простека у чернотелок рассматриваемой группы бывает или очень массивной или сильно удлиненной. Верхняя губа снизу обычно целиком мембранозная (рис. 2), однако в зависимости

от специфических условий жизни у некоторых видов происходит склеротизация нижней поверхности губы близ переднего края.

Примитивной и неблагоприятной для жизни в пустынных условиях особенностью является наличие открытой мембранозной связи (ментальной мембраны) между ментумом и прементумом. Среди рассмотренных чернотелок из фауны Туркмении только у Helopini клипеальная мембрана прикрепляется к переднему краю наличника и не прикрыта последним сверху. Этот признак, а также ряд других, как нам кажется, отражают примитивность ротового аппарата Helopini. В условиях Туркмении Helopini ведут себя как мезофилы и весенние эфемеры, сохраняя связь с древесной и кустарниковой растительностью. В удлиненной форме мандибул Helopini (рис. 6) отражается сохранение примитивного типа питания за счет растительных остатков.

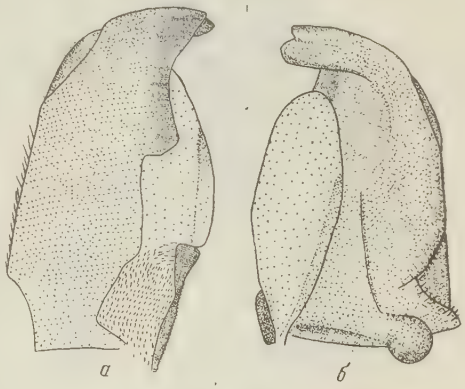


Рис. 6. Левая мандибула Hedyphanes seidlitzi Rtt.

а — сверху, *б* — снизу

Очень близки к Helopini по строению ротового аппарата представители рода Tribolium и особенно трибы Diaperini, что обусловлено как сходным характером питания, так и наличием определенных родственных связей. Следует отметить, что по Кроусону (R. A. Crowson, 1955) род Tribolium является одним из наиболее примитивных в семействе.

Ротовой аппарат Stenosini, Platamodini и Leptodini, сохраняя черты тенебриоидного типа, развивался в направлении использования остатков животного происхождения и растительного детрита в условиях обитания в трещинах почвы, норах позвоночных животных и гнездах «общественных» насекомых. Эту специфику питания наиболее ярко отражает строение мандибул. Последние представляют тонкие, легкие образования с острыми режущими краями и хорошо выраженными вершинными зубцами. По внешнему облику они напоминают мандибулы чернотелок первой группы, особенно мелких форм. Однако в питании ксерофильных сапрофагов остатки животного происхождения занимают большее место, чем у мезофильных лесных. В связи с этим первым свойственна несколько более «коренастая» форма мандибул и лучшее развитие на них вершинных зубцов, что прежде всего относится к мандибулам Leptodini.

Ко второму типу строения определенно тяготеет ротовой аппарат Lachnogya squamosa Mén из Lachnogyini и Boromorphus opaculus Rtt. из Tenebrionini. Пищевой режим этих видов неизвестен.

Ротовой аппарат Cossyphus tauricus Stev. (Cossyphini) и Belopus sulcatus Fisch.-W. (Belopini) обнаруживает отступление от первого и второго типов в строении более «коренастых» и сильных мандибул, обладающих очень крупными молярными выступами.

Следующие типы тенебриоидного ротового аппарата принадлежат формам, в той или иной мере питающимся зелеными частями растений. Для растительноядных чернотелок характерны плотные, массивные мандибулы, имеющие относительно небольшие вершинные зубцы.

Продолговатые, но сильные, мандибулы Blaptini (рис. 7) приспособлены к использованию растительной пищи как в сухом, так и в свежем виде. Молярная площадка правой мандибулы у представителей данной трибы образует большие поперечные складки, способствующие измельчению и перетиранию пищи.

Pedinini и Opatrini очень сходны по строению ротового аппарата. Между обеими трибами в целом нельзя провести границы, исходя из его строения. Внутри каждой из триб можно наблюдать более значительные различия, чем между отдельными представителями из обеих триб. Рото-

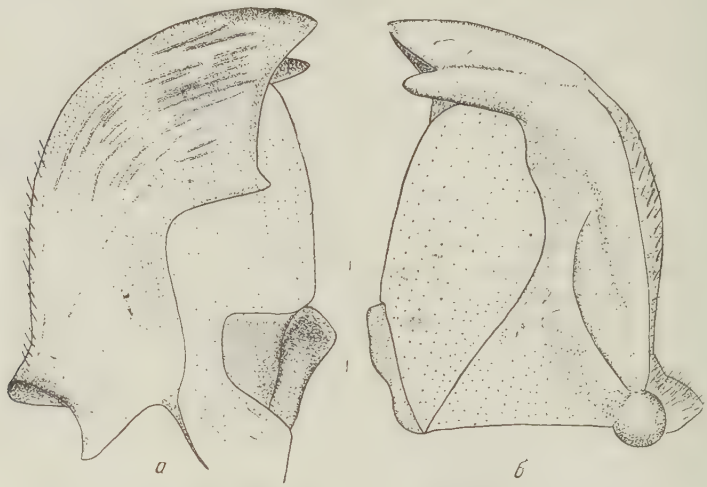


Рис. 7. Левая мандибула Blaps scutellata Fisch.-W.

а — сверху, *б* — снизу

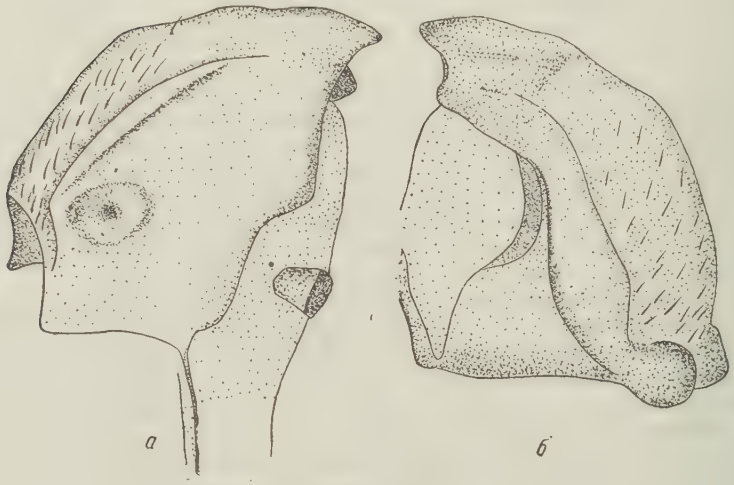


Рис. 8. Левая мандибула Lobodera remota Rtt.

а — сверху, *б* — снизу

вой аппарат Pedinini и Opatrini развивался в направлении фитофагии. Для обеих триб чрезвычайно характерны короткие и массивные мандибулы (см. рис. 3) со слабо выраженными вершинными зубцами. Обладая небольшим ментумом, некоторые Pedinini и Opatrini обнаруживают такие особенности строения ротового аппарата, которые компенсируют сохранение этого признака. В частности, у Dendarus armeniacus Bdi, Weisea sabulicola Sem., Opatroides punctulatus Br. нижний наружный край мандибул в базальной половине сильно сдвинут внутрь, в результате чего он плотно прилегает к боковой поверхности нижней челюсти. Это обеспечивает лучшую защиту внутренних частей ротового аппарата от механических воздействий, что важно для жуков этой группы вследствие их тес-

ной связи с почвой. В отличие от Blaptini, Opatrini и Pedinini способны активно зарываться в почву.

У многих Opatrini имеет место уплотнение и потемнение мембранозного язычка. Особенно заметно это у Scleron carinatum Bdi., Gonocephalum rusticum Ol., Weisea sabulicola Sem.

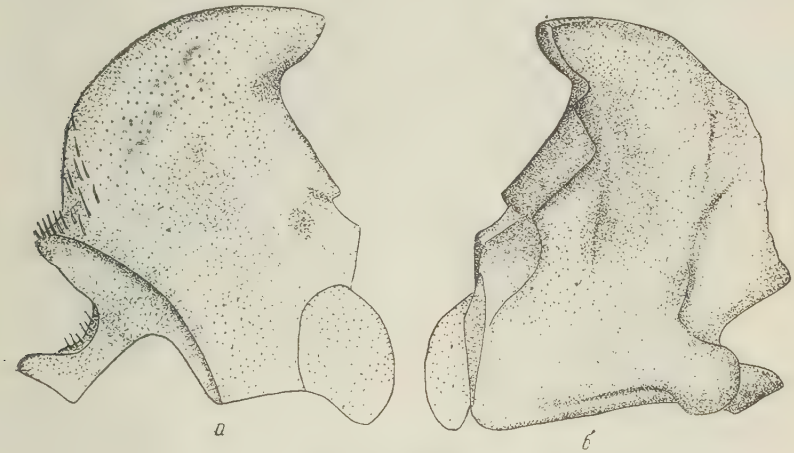


Рис. 9. Левая мандибула Anemia dentipes Ball.
а — сверху, *б* — снизу

Род Anemia представляет большой интерес в том отношении, что демонстрирует возможность очень резких отклонений некоторых видов по строению ротового аппарата от основной массы родственных форм. Полное отсутствие простеки, деформация резцовой области, своеобразная форма сочленовной ямки на мандибулах (рис. 9), а также наличие одного вершинного зубца на лацинии, ставит род Anemia по строению ротового аппарата особняком среди Opatrini. К сожалению, питание представителей этого рода остается неизвестным.

Рис. 10. Нижняя губа Sympiezocnemis gigantea Fisch.-W., сверху

Пимелиоидное устройство ротового аппарата свойственно трибам Pimeliini, Platyopini и Akidini. У представителей первых двух триб наблюдается высоко развитая специализация к пустынному образу жизни при широком распространении дневного типа суточной активности. В суровых условиях пустынь многие виды с наступлением летнего периода переходят к сумеречному, ночному или утреннему типу активности. Среди Pimeliini известны также специфические ночные формы.

В пимелиоидном ротовом аппарате, по сравнению с тенебриоидным, произошли изменения, приведшие к лучшей изоляции мембранозных поверхностей предротового поля и к некоторому сокращению их площади. В частности, для обеих триб характерен крупный ментум, прикрывающий снизу прементум с язычком и частично — нижние челюсти (рис. 10).

Простека сильно уменьшена, иногда она почти полностью исчезает (Stalagmoptera, Earophanta). Передний край верхней губы у Pimeliini и Platyopini подогнут на нижнюю сторону, боковые участки нижней поверхности склеротизированы (см. рис. 2).

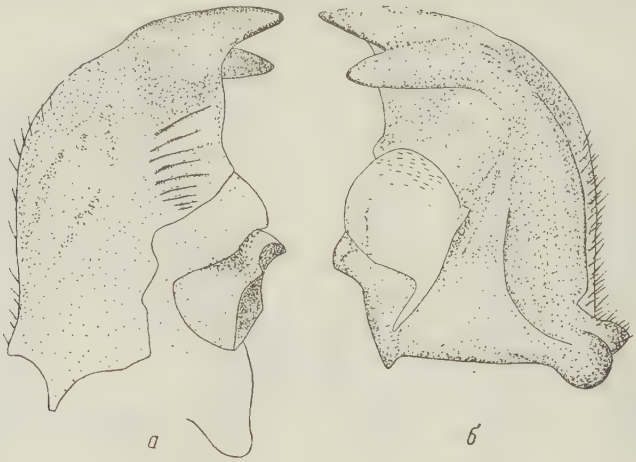


Рис. 11. Левая мандибула Trigonoscelis gemmulata Mén.
а — сверху, *б* — снизу

Особенности строения мандибул чернотелок рассматриваемой группы отражают крайнюю многоядность жуков. Мандибулы (рис. 11) большинства видов умеренно «коренасты»; их вершинные зубцы развиты хорошо, но не слишком большие, резцовая область образует укрепляющие ребрышки на верхней поверхности. Ротовой аппарат Platyopini отличается от такового Pimeliini отсутствием вершинного зубца на лацинии.

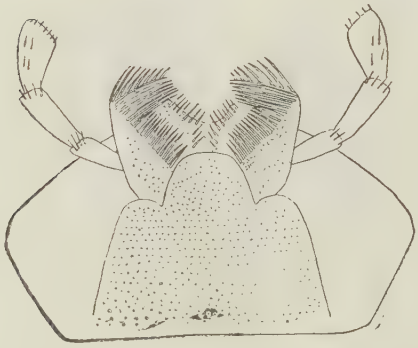


Рис. 12. Нижняя губа Zophosis scabriscuia Mén., сверху

Ротовой аппарат родов Cyphogenia и Sarathropus из трибы Akidini близок по строению к ротовому аппарату предыдущих двух триб. Но скрытое положение верхней губы под наличником, отсутствие склеротизации на ее нижней поверхности и форма глоточных лопастей мандибул показывают, что ротовой аппарат Akidini должен быть выделен в отдельный тип. Для сильных мандибул Akidini (см. рис. 3) характерно пропорциональное развитие всех частей: резцовой области, мола и простеки. Мандибулы Cyphogenia отличаются сильными вершинными зубцами, что обусловлено особенностями пищевого режима чернотелок этого рода. Так же, как и многие Pimeliini, виды Cyphogenia очень многоядны, но удельный вес остатков животного происхождения в пище последних более высок. Более растительноядный Sarathropus имеет на мандибулах слабо вытянутые вершинные зубцы.

Тентириоидный ротовой аппарат свойствен представителям родственных триб из подсемейства Tentyriinae (Tentyriini, Epitragini, Adesmini, Erodiini, Zophosini). Эволюция чернотелок этой группы, как и предыдущей, связана с развитием пустынного образа жизни, с различными типами

суточной активности. По степени приспособленности ротового аппарата к обитанию в аридных условиях Tentyriinae занимают наиболее высокую ступень. Прежде всего необходимо отметить очень совершенную изоляцию внутренних частей ротового аппарата от воздействия неблагоприятных внешних факторов. В тентириоидном ротовом аппарате ментум (рис. 12)

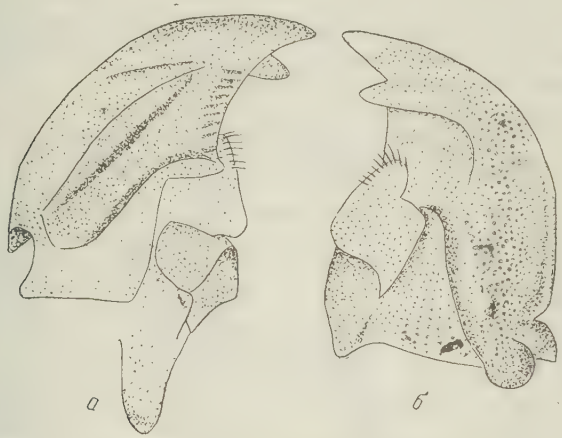


Рис. 13. Левая мандибула Colposcelis longicallis Zubk.
а — сверху, *б* — снизу

настолько расширен, что наподобие маски прикрывает снизу нижние челюсти, прементум и язычок. У Tentyriini мандибулы (рис. 13) на верхней поверхности образуют высокое ребро, плотно прилегающее к наличнику с боков (Gnathosia, Colposcelis) или снизу (Alcinoë, Tentyria, Calyptopsis).

Нижние челюсти (рис. 14) у всех Tentyriinae, занимая скрытое положение, утрачивают темную пигментацию склеритов (исключая 2—4-й членики щупика), у стипеса и субгалеа намечается тенденция к слиянию; галеа и лациния очень тесно прилегают друг к другу, образуя в сущности единую лопасть.

Рис. 14. Нижняя челюсть Adesmia karelini Fisch.-W., снизу

Наиболее существенно типы ротовых аппаратов чернотелок данной группы различаются по строению мандибул, положению верхней губы относительно наличника и характеру щетинок, покрывающих ротовые придатки. Хотя большинство рассматриваемых форм подсемейства Tentyriinae необходимо отнести к полифагам, соотношение отдельных элементов в их пище недостаточно известно. Tentyriini обладают слегка удлиненными мандибулами с более или менее хорошо развитыми вершинными зубцами. Вершинные щетки на лациниии и галеа состоят из умеренно жестких щетинок. По характеру пищевого режима Tentyriini являются многоядными формами. Epitragini очень близки по строению ротового аппарата к этой группе.

Adesmini, имеющие коренастые мандибулы с широкой наружной поверхностью и небольшими вершинными зубцами, в основном — фитофаги. Erodiini приспособились к питанию как зелеными частями растений, так и жесткими высохшими остатками последних. Мандибулы (рис. 15) этих чернотелок очень своеобразны: они «коренастые», широкие, их вершинные зубцы короткие и толстые. Нижнечелюстные лопастинки у Erodiini покрыты очень жесткими щетинками. Для многоядных Zophosini свойственны широкие, но относительно плоские, мандибулы, имеющие довольно хорошо развитые вершинные зубцы. Вершинные щетки лопастинок у них состоят из умеренно жестких щетинок.

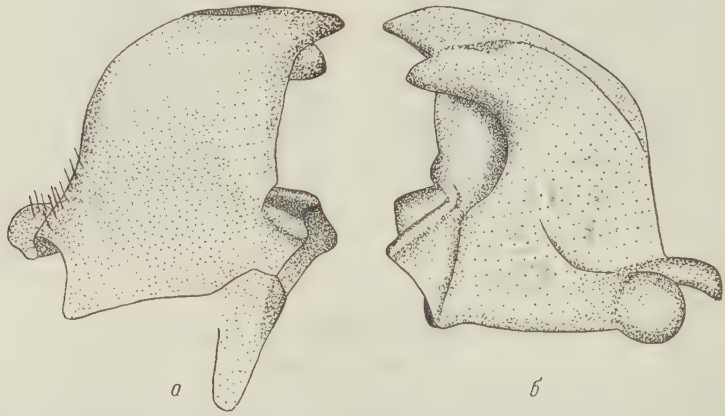


Рис. 15. Левая мандибула Arthrodosis schusteri Rtt.

а — сверху, *б* — снизу

В заключение необходимо коснуться функций отдельных частей ротового аппарата, а также тех морфологических признаков последнего, которые подвержены большой изменчивости внутри групп типов.

Верхняя губа прикрывает сверху мандибулы и имеет в связи с этим определенное защитное значение. Втягивание губы под наличник обеспечивает в случае необходимости более глубокий укус. Защитная функция губы может переходить к наличнику, и тогда губа превращается в депигментированный, скрытый под наличником поперечный придаток, сохраняющий преимущественно роль осязательного органа (Stenosini, Platamodini). Положение губы по отношению к наличнику зависит от местообитания жуков и от характера их связей с почвой. Губа не прикрыта наличником у видов, ведущих открытый образ жизни и использующих в качестве укрытий готовые норы и пустоты в почве. Типичным примером таких форм могут служить Helopini, Blaptini, Pimeliini, Platyopini, Adesmiini, Zophosini. Некоторые Pimeliini (Sympiezocnemis, Trigonoscelis, Sternodes и др.) сами роют норки, но их голова не испытывает во время копания больших механических воздействий, поскольку жуки делают просторную норку, выбрасывая почву ногами. У жуков, не делающих свободного хода во время закапывания, верхняя губа всегда в той или иной степени прикрыта наличником (Opatriini, Pedinini, Erodiini).

Интересно, что у чернотелок, которые совершенно не приспособлены к закапыванию, но обитают в щелях или используют их в качестве укрытий, верхняя губа обычно полностью прикрыта наличником (Stenosini, Leptodini, большинство Tentyriini). Обладая очень подвижной переднеспинкой, эти жуки способны протискиваться в узких щелях. В этих условиях прочно слитый со лбом наличник защищает ротовой аппарат и верхнюю губу. Указанный тип соотношений верхней губы и наличника

характерен также для Cyphogenia и Sarathropus, у которых переднеспинка очень подвижна, хотя и в одной (вертикальной) плоскости.

Для лучшей ориентировки ротовых частей относительно пищевого объекта служат вырезки и симметричные пучки щетинок на верхней и нижней губах. Особенно распространены эти образования у растительноядных форм. В частности, для Opatrini и Pedinini характерна вырезка на переднем крае верхней губы. Большинство других чернотелок обладает вырезкой на нижней губе. У форм с выдвинутым вперед прементумом (Blaptini) вырезан только передний край язычка. В тех случаях, когда прементум отодвинут назад настолько, что передние края язычка и ментума находятся на одном уровне, вырезка имеется также и на ментуме. В качестве примера можно указать ротовой аппарат Pimeliini, Platyopini, всех Tentyriinae. У примитивных Helopini, а также у таких исконных сапрофагов, как Stenosini, Platamodini, Leptodini, Diaperini вырезки отсутствуют на верхней и нижней губах.

Наиболее ясна в грызущем ротовом аппарате роль мандибул. Мандибулы фитофагов отличаются «коренастой» формой и слабо выдающимися зубцами. При смыкании таких мандибул режущие поверхности соприкасаются одновременно на сравнительно большом участке, что обеспечивает отгрызание кусочков более или менее определенных размеров. Об этом говорит исследование содержимого передней кишки. Молярный выступ у таких форм (Opatrini, Pedinini) часто бывает развит слабо и его функции, по-видимому, ограничены.

Мандибулы с хорошо развитыми зубцами лучше приспособлены к отламыванию кусков, что особенно важно при питании остатками насекомых. Основная режущая функция в таких мандибулах переходит к молярным выступам, вогнутая внутренняя поверхность которых имеет остро приподнятые края (кроме заднего). При смыкании челюстей передний край правого молярного выступа скользит по внутренней поверхности левого и при этом перерезает пищевой кусок надвое. При полном смыкании челюстей внутренняя поверхность правого молярного выступа бывает обращена под углом к поверхности левого, т. е. внутрь и назад. В результате отгрызенный кусок придвигается правым выступом к входу в глотку. У старых экземпляров передний край правого молярного выступа всегда бывает сильно сработан, а пищевые остатки у таких особей слабо измельчены. Большие молярные выступы с острыми краями особенно типично выражены у Pimeliini, Akidini, Zophosini и др. Весьма своеобразное устройство молярных выступов у Diaperini и Helopini. У них внутренние поверхности обоих выступов несут многочисленные поперечные борозды, образующие тонкую терку. При смыкании челюстей выпуклая поверхность правого молярного выступа движется по вогнутой поверхности левого. Такие челюсти хорошо приспособлены для измельчения сравнительно мягких остатков.

Более сложен вопрос о значении простеки в ротовом аппарате. Кэрби (W. Kirby, 1826), впервые описавший это образование у жуков из семейства Staphylinidae, высказал предположение, что простека препятствует проталкиванию пищи вверх между мандибулами при жевании. У чернотелок такое проталкивание возможно прежде всего через диастему. В действительности у многих форм существует прямая зависимость между размерами простеки и диастемы. Так, у Pimeliini, Platyopini, Akidini, Tentyriini и Zophosini размеры обоих образований соответствуют друг другу. С уменьшением диастемы, что имеет место при удлинении резцового края кзади, происходит параллельное сокращение размеров простеки. Особенно наглядно можно проследить это явление у Stalagmoptera, Lasiostola, Zophosis. Если резцовая область смыкается с молярным выступом, то простека исчезает полностью (Erodiini, см. рис. 15; Anemia, см. рис. 9). Эти факты как будто подтверждают высказывание Кэрби о

роли простеки. Однако у Blaptini, у большинства Opatrini и Pedinini (см. рис. 7 и 8) простека настолько велика и массивна, что заполняет снизу не только диастему, но и почти всю резцовую область до вершинных зубцов. Кроме того, простека расположена перед молярным выступом и пища непременно должна пройти между простеками обеих мандибул, прежде чем достигнуть жевательных поверхностей мола. Все это показывает, что простеки имеют значение не столько пассивных заслонок, сколько эластичных придатков, способствующих удержанию и проталкиванию пищи к глотке.

Рис. 16. Нижняя челюсть Earophanta serrata Sem, снизу

Особенности строения нижних челюстей во многом обусловлены не только характером пищи, но и формой мандибул и нижней губы. Мандибулам удлиненной формы соответствуют нижние челюсти с вытянутыми галеа и лацинией (Helopini). Значительное укорочение галеа имеет место у чернотелок, обладающих массивной простекой (Blaptini, Opatrini, Pedinini).

Вооружение лацинии зубцами на вершине характерно для многих форм. Их отсутствие у Belopini (Belopus), Platyopini (рис. 16) и Erodiini компенсируется очень сильным утолщением щетинок на лопастинках, чего, однако, нельзя отметить для Helopini, Cossyphini, Epitragini и Zophosini. В целом жесткие щетинки шире распространены на ротовых придатках у видов, склонных к фитофагии, тогда как детритофагам более свойственны мягкие щетинки.

Внутри семейства Tenebrionidae можно проследить тенденцию к исчезновению нижнего зубца на лацинии. У Blaptini, Opatrini (исключая род Anemia), Pedinini, Leptodini, Stenosini и Akidini развиты оба зубца, хотя нижний всегда короче и тоньше. У таких прогрессивных групп чернотелок, как Pimeliini или Tentyriini, остается лишь один хорошо развитый зубец.

ВЫВОДЫ

1. Строение ротового аппарата чернотелок связано не только с характером питания, но и с многими другими условиями жизни (характером местообитания, типом суточной и сезонной активности и т. д.).

2. Существенное значение в эволюции ротового аппарата чернотелок имел процесс изоляции предротовой полости плотными покровами от воздействия внешних факторов.

3. В соответствии с этим можно выделить три группы типов строения ротового аппарата чернотелок Туркмении: тенебриоидную, пимелиоидную

и тентириоидную. Указанные группы типов морфологически четко отграничены друг от друга.

4. Характер пищи наиболее заметно отражается на строении мандибул, которое в основном определяет типы внутри каждой из групп. У чернотелок эволюция питания шла от использования разлагающихся остатков растительного происхождения к полифагии и фитофагии. Фитофаги имеют массивные коренастые мандибулы со слабыми зубцами, у полифагов они умеренно «коренасты», их вершинные зубцы более или менее хорошо развиты.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольди К. В. и Арнольди Л. В., 1948. Жесткокрылые Coleoptera, Животный мир СССР, II. М.— Л.

Власов Я. П. и Шестоперов Е. Л., 1937. Жуки из нор в окрестностях Ашхабада, Тр. Совета по изуч. производит. сил, сер. туркменск.

Киранова Д. М., 1952. Поведение чернотелок в связи с условиями обитания в пустыне Кара-Кум, Тр. Среднеазиатск. гос. ун-та, т. XXXII, Ташкент.

Blackwelder K. E., 1934. The prostheca or mandibular appendage. Pan-Pacific, Entomol., San-Francisko, 10.

Crowson R. A., 1955. The natural classification of the families of Coleoptera, London.

Kirby W., 1826. An introduction to the entomology, vol. 4, London.

Ting P. C., 1936. The mouth parts of the Coleopterous group Rhynchophora. Microentomology, Stanford Univ., 1, Con. 3.

Williams I. W., 1938. The comparative morphology of the mouthparts of the order Coleoptera treated from the standpoint of phylogeny, J. New York Entomol. Soc., vol. XLVI, No. 3.

TYPEN DER MUNDWERKZEUGE DER TENEBRIONIDEN AUS TURKMENIEN

G. S. MEDWEDEW

Zoologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR (Leningrad)

Zusammenfassung

Als Ergebnis des Studiums des Mundwerkzeuges der Tenebrioniden aus Turkmenien werden drei Gruppen der Typen seines Aufbaues je nach dem Schliessgrade der Preoralhöhle festgestellt. Der primitivere tenebrionide Aufbau des Mundwerkzeuges ist bei den Tenebrioniden mit der verborgenen Lebensweise und der nächtlichen Aktivität verbreitet. Der spezialisiertere pimelioide und tentyrioide Aufbau ist den Triben eigen, bei denen das Tagesleben entwickelt ist. Gewisse Typen sind hauptsächlich auf Grund des Baues von Oberkiefer ausgeordnet, der von den Besonderheiten der Nahrung bedingt ist.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ОБ ИХТИОФАУНЕ РЕКИ БОЙ (ПРОВИНЦИЯ ХОА-БИНЬ, СЕВЕРНЫЙ ВЬЕТНАМ)

ДАО ВАН ТЬЕН и *МАЙ ДИНЬ ИЕН*

Ханойский университет (Северный Вьетнам)

ВВЕДЕНИЕ

Насколько нам известно, изучение ихтиофауны пресных вод Вьетнама было начато лишь в начале XIX в. (Sauvage, 1877—1878). Затем Вайян (L. Vaillant, 1891—1892) и Пеллегрэн (J. Pellegrin, 1907) опубликовали свои исследования, основанные на нескольких небольших коллекциях, полученных из Северного Вьетнама. Только Тиран (G. Tirant, 1883) сумел приступить к порайонному ихтиологическому исследованию. Он составил список 70 видов рыб р. Хюе (Центральный Вьетнам).

После первой мировой войны новые коллекции из Северного Вьетнама были изучены Пеллегрэном (J. Pellegrin, 1928, 1929, 1934), Норманом (J. R. Norman, 1925), Пти и Чаном (G. Petit et T. L. Tchang, 1933), Пеллегрэном и Шевэ (J. Pellegrin et P. Chevey, 1934, 1936, 1936a).

Следует отметить, что в этот период предпринималось много попыток изучения ихтиофауны Индо-Китая (Gruvel, 1925; Bourret, 1927; Chabanaud, 1924; Chevey, 1932).

Однако эти работы представляют небольшой интерес для изучения фауны Северного Вьетнама. В них не отмечено большое количество пресноводных видов рыб, места добычи рыб указаны только для южных районов Вьетнама.

Большая заслуга принадлежит Шевэ и Лемассону (P. Chevey et I. Lemasson, 1937), в работе которых содержалось описание 98 видов рыб. К сожалению, авторы интересовались лишь пресноводными видами в ущерб эвригалинным. Затем издание работ по ихтиофауне Северного Вьетнама было прервано Второй мировой войной и последовавшей за ней героической борьбой нашего народа за национальное освобождение. И только после освобождения Северного Вьетнама, в 1953 г. в Зоологической лаборатории Ханойского университета были созданы благоприятные условия для возобновления зоологических и, в частности, ихтиологических исследований.

Из приведенного выше краткого исторического очерка видно, что до революции ихтиологические исследования Северного Вьетнама были крайне ограниченными и случайными. Никакой научной организации, работавшей в этом направлении, в Северном Вьетнаме не существовало, ни одного серьезного регионального исследования проведено не было. Коллекции изучались главным образом иностранными специалистами, ихтиологов-вьетнамцев почти не было.

После революции, особенно после освобождения части нашей страны, в частности после начала осуществления Первого трехлетнего плана, научные исследования, вдохновляемые нашей партией и правительством, находятся на подъеме. Углубленное исследование р. Бой является одним из доказательств этого.

* *
*

Для сбора материала мы пользовались неводом и удочкой. Ловля проводилась в р. Бой (рис. 1) три раза в день, в течение 2—3 дней подряд каждый месяц в 10 пунктах, представляющих три типа местообитаний. Эти биотопы показаны на рис. 2. Ввиду того, что средства ловли, имевшие-

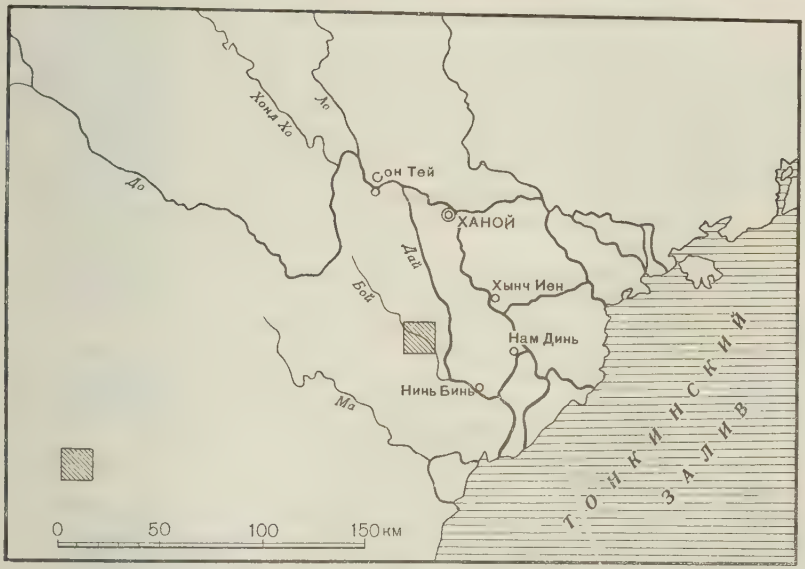


Рис. 1. Реки Северного Вьетнама

Заштрихованный квадрат — исследованный район р. Бой

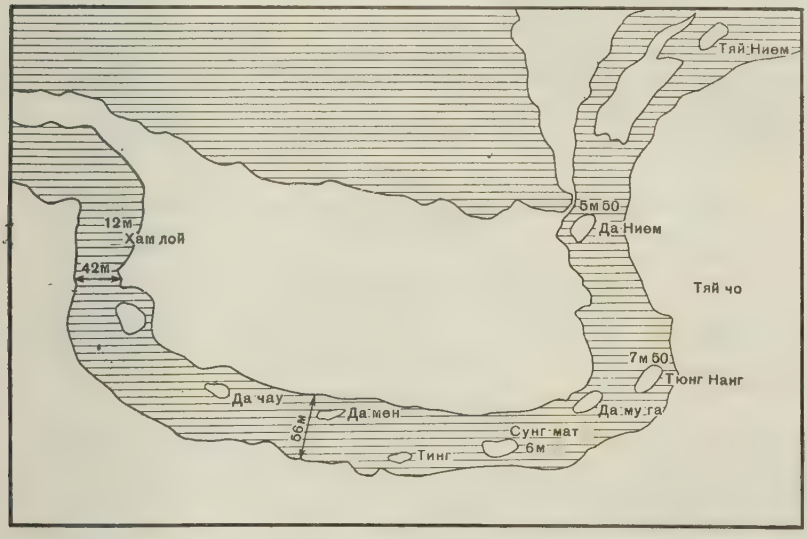


Рис. 2. Схема обследованного участка р. Бой

ся в нашем распоряжении, были крайне примитивны (у нас была только одна разновидность невода), нам было трудно ловить мальков и большинство мелких видов рыб.

Наши сборы мы начали в октябре 1957 г., и к июлю 1958 г. количество пойманных рыб достигло 422. Естественно, что объем материала не велик. Но данные, которые мы сличили со сведениями, полученными от местных рыбаков, навели нас на несколько общих мыслей об ихтиофауне центральных районов Северного Вьетнама и позволили сделать некоторые важные для практики заключения.

ОЧЕРК ГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ РЕКИ БОЙ

Река Бой, длиной 90 *км* берет начало в известковом хребте Лыонг-сон (провинция Хоа-Бинь) и впадает в р. Дай в районе Зян-хау. В верхнем течении она омывает известковые массивы Лыонг-сон и Лак-тхуи, а в нижнем — орошает равнины Зя-виен и Не-куан (провинция Нинь-Бинь).

На всем протяжении ширина реки почти не меняется и не превышает 200 *м*. Глубина очень изменчива, иногда образуются известковые или песчаные островки, видимые главным образом, в период спада воды (январь, февраль, март).

Та часть реки, которую мы изучали, находится на высоте 20 *м* над ур. м. (широта 22°31′, долгота 117°47′) и приходится как раз на среднее ее течение. Длина ее 1,5 *км*, ширина реки на этом отрезке 50—60 *м*. Средняя глубина — 2—5 *м*. Дно покрыто галькой и песком, а ближе к склонам — слоем ила. Воды имеют 3,92—5,04 немецких градусов жесткости и pH 7,4—7,6. Температура воды в январе 1958 г. (в начале периода низкой воды) была на поверхности 18°, а в июне 1958 г. (в начале периода высокой воды) — 33°. Прозрачность воды изменчива, она была максимальной в начале января 1958 г. и минимальной — в июне.

Флора поверхностного слоя воды и прибрежная флора представлены Polygonum или Homonoia, а в глубинных слоях обитают Cladophora, Ceratophyllum, Myriophyllum. Среди этих растений водится множество мальков рыб, ракообразных и личинок насекомых (Ephemeridae, Odonata).

Иногда на поверхность временно всплывают островки Eichhornia crassipes, корни которой представляют собой хорошее убежище для личинок поденок.

Из животных организмов можно назвать ракообразных, таких, как Diaptomus, Cyclops, Daphnia, Cypris; небольших Palaemonidae и личинок поденок, Odonata, Culicidae, включая анофелеса. Имеется также небольшое количество Oligochaeta.

Список видов рыб, добытых в р. Бой, приводится ниже.

СПИСОК ВИДОВ РЫБ, ОБНАРУЖЕННЫХ В Р. БОЙ В ТЕЧЕНИЕ 1957—1958 гг.[1]

Отряд **Malacopterygii**

Семейство **Engraulidae**

1. Coilia grayi Rich

Семейство **Clupeidae**

2. Dorosoma nasus Bl.

Отряд **Ostariophysi**

Семейство **Cyprinidae**

3. Cyprinus carpio ssp.
4. Carassius auratus L.
5. Carassioides cantonensis Heincke
6. Osteochilus salsburyi N. et P.
7. Onychostoma leptura Boul.

---

[1] Этот список основан на наших собственных уловах и на уловах местных рыбаков. В нем 44 вида, относящихся к 14 семействам: Engraulidae — 1, Clupeidae — 1, Cyprinidae — 27, Siluridae — 3, Scombresocidae — 1, Ophiocephalidae — 2, Anabantidae — 1, Cynoglossidae — 1, Pleuronectidae — 1, Eleotridae — 1, Gobiidae — 2, Mastacembelidae — 1, Tetrodontidae — 1, Gerridae — 1.

8. Labeo collaris N. et P.
9. Sarcocheilichthys hainanensis N. et P.
10. Crossochilus elongatus Pell. et Chev.
11. Hemibarbus labeo Pall.
12. Rostrogobio sp. ** [2]
13. Spinibarbus denticulatus Oshima
14. S. nigrodorsalis Osh.
15. Acanthorhodeus tonkinensis Vaill.
16. Xenocypris nitidus Garm.
17. Luciobrama typus Blecker
18. Opsariichthys uncirostris Schl.
19. O. hainanensis (?) N. P. **
20. Opsariichthys sp. (?)
21. Squaliobarbus curriculus Rich.
22. Ocheotobius elongatus Kner
23. Hemiculter leucisculus Basilewsky
24. H. serracanthus N. P.
25. Hemiculter sp. (?)
26. Culter brevicauda Günther
27. O. (Erythroculter) pseudobrevicauda N. P.
28. Megalobrama terminalis Rich.
29. M. affinis Vaillant

Семейство **Siluridae**

30. Pseudobagrus fulvidraco Rich.
31. Cranoglanis sinensis Peters
32. Pseudobagrus virgatus Oshima **

Отряд **Percesoces**

Семейство **Scombresocidae**

33. Hemiramphus sp. (sinensis Günth?)

Семейство **Ophiocephalidae**

34. Ophiocephalus striatus Bloch
35. O. maculatus Lacépède

Семейство **Anabantidae**

36. Anabas testudineus Bloch

Отряд **Heterosomes**

Семейство **Cynoglossidae**

37. Cynoglossus trigrammus Günther

Семейство **Pleuronectidae**

38. Tephrinectes sinensis Lacépède

Отряд **Gobiiformes**

Семейство **Eleotridae**

39. Phylipnus chalmersi N. P.

Семейство **Gobiidae**

40. Glossogobius giurus Ham. Buch
41. Rhinogobius hadropterus J. S.

Отряд **Opisthomes**

Семейство **Mastacembelidae**

42. Macrognathus armatus Lacépède

Отряд **Plectognathes**

Семейство **Tetrodontidae**

43. Tetrodon ocellatus L.

Отряд **Scombriformes**

Семейство **Gerridae**

44. Equula blochii Day.

---

[2] Названия, помеченные двумя звездочками (**), означают, что, по нашему мнению, эти виды впервые обнаружены в Северном Вьетнаме.

Таблица 1

*Географическое размещение видов рыб, обитающих в р. Бой**

№ п/п	Название рыб	Индия и Малайский архипелаг	Вьетнам					Китай	
			Южный	Центральный		Северный		континент	о-в Хайнань (Тонкинский залив)
				юг	север	горный	дельта		
1	Coilia grayi						+	+	
2	Dorosoma nasus	+	+	+	+				
3	Cyprinus carpio ssp.				+	+	+	+	
4	Carassius auratus						+	+	
5	Carassioides cantonensis					+	+		+
6	Osteochilus salsburyi					+	(+)		+
7	Onychostoma leptura					+			+
8	Labeo collaris					+	+		+
9	Sarcocheilichthys hainanensis					+			+
10	Crossochilus elongatus					+			
11	Hemibarbus labeo					+		+	+
12	Rostrogobio sp.					?	?	+	
13	Spinibarbus denticulatus					+		+	+
14	S. nigrodorsalis					+		+	+
15	Acanthorhodeus tonkinensis					+	(+)	+	+
16	Xenocypis nitidus					+		+	
17	Luciobrama typus						+		
18	Opsariichthys uncirostris					+	(+)	+	
19	O. hainanensis (?)					?	?		+
20	Opsariichthys sp.								
21	Squaliobarbus curriculus					(+)	+	+	
22	Hemiculter leucisculus					(+)	+	+	
23	H. serracanthus					+	+	+	+
24	Hemiculter sp.								
25	Culter brevicauda					+	+	+	+
26	Erythroculter pseudobrevicauda					+	+		+
27	Megalobrama terminalis						+	+	
28	M. affinis					+	(+)	+	
29	Ochetobius elongatus						+	+	
30	Pseudobagrus fulvidraco					(+)	+	+	
31	P. virgatus					+	(+)	+	
32	Cranoglanis sinensis					(+)	+	+	+
33	Hemiramphus sp.					+	(+)		+
34	Ophiocephalus striatus	+	+	+	+		+	+	+
35	O. maculatus					+	+	+	+
36	Anabas testudineus	+	+	+	+		+	+	+
37	Cynoglossus trigrammus						+	+	
38	Tephrinectes sinensis					?	?		
39	Phylipnus chalmersi					+			+
40	Glossobius giurus	+				+	+	+	
41	Rhinogobius hadropterus						+	+	+
42	Macrognathus armatus	+				+	+	+	+
43	Tetrodon ocellatus					(+)	+	+	
44	Equula blochi	+	?	?		?	?	?	?

* + встречается, (+) · редок, ? возможно встречается.

В табл. 1 дано географическое размещение видов в р. Бой.

Из табл. 1 видно, что из 41 вида, географическое распространение которых изучено, 28 (или 60%) имеется и в континентальном Китае, а 20 (или 48%) — на острове Хайнань. Видов, имеющихся в Индии и на Малайском Архипелаге, насчитывается шесть (13%); четыре из них вообще широко распространены (Dorosoma nasus, Ophiocephalus striatus, Anabas testudineus, Macrognathus armatus).

Необходимо отметить, что из всего числа видов только три (или 7,3%) — общие с Южным Вьетнамом и пять — с Центральным. Все эти

виды являются почти космополитами, кроме Cyprinus carpio, распространение которого ограничивается северной частью Центрального Вьетнама. Таким образом, виды, обитающие в р. Бой, свойственны и северу, в частности, Китаю.

В зависимости от высоты местности добытые нами виды рыб распределяются следующим образом. 27 видов обитают в горах, из них семь (16% от общего числа) — исключительно в горах (Sarcocheilichthys hainanensis, Crossochilus elongatus, Hemibarbus labeo, Spinibarbus denticulatus, S. nigrodorsalis, Xenocypris nitidus, Phylipnus chalmersi). Видов, обитающих в дельте, насчитывается 30, из них 11 (26%), обитают исключительно в дельте (Coilia grayi, Dorosoma nasus, Carassius auratus, Luciobrama typus, Megalobrama terminalis, Ochetobius elongatus, Ophiocephalus striatus, Anabas testudineus, Cynoglossus trigrammus, Rhinogobius hadropterus). Следовательно, ихтиофауна этого района имеет смешанный характер.

Это соответствует и высоте исследуемого района и, быть может, расположению изучаемого места в среднем течении реки.

ИССЛЕДОВАННЫЕ БИОТОПЫ

Мы исследовали 10 мест в реке, отстоящих друг от друга на 100—150 *м*. Они могут быть подразделены на три группы биотопов, разня-

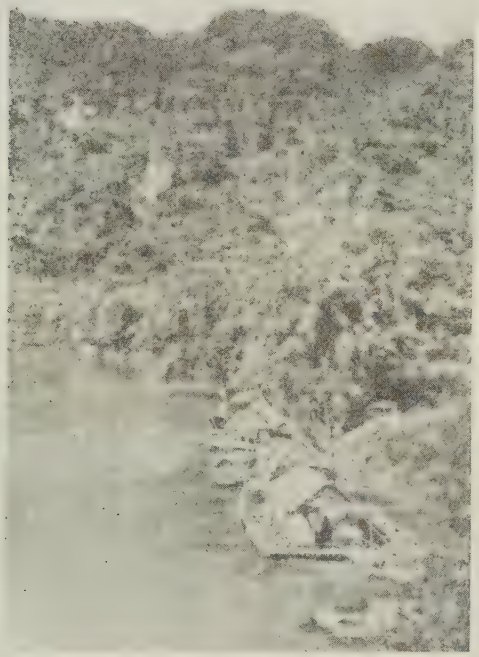


Рис. 3, Биотоп № 1, Гок Сунг

щихся по скорости течения, характеру дна, богатству флоры и обилию планктона.

Биотоп № 1 (рис. 3 и 4). Глубина 2 *м*. Дно илистое. Вода либо стоячая, либо течение очень слабое. Место затенено несколькими Ficus

Рис. 4. Виток № 1. Левая Фея (слева). Виток № 2. Правая Фея (справа)

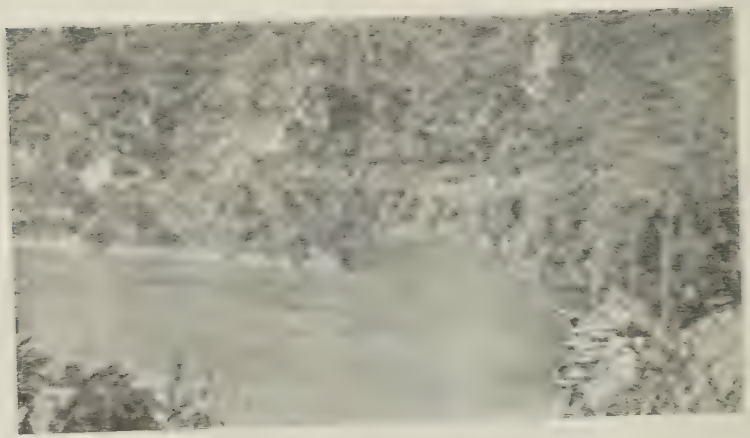


Рис. 5. Виток № 2. Тай Фея

Рис. 6. Виток № 3. Ла мек

syoomorus и Eugenia sp. В прибрежной зоне заросли Polygonum, а дно покрыто Ceratophyllum и Myriophyllum. Среди корней Ficus и водорослей имеется в изобилии зообентос. Можно назвать Diaptomus, личинок поденок, стрекоз, мелких Palemonidae и мальков рыб.

Биотоп № 2 (рис. 4 и 5). Глубина 2 м. Дно каменистое. На высоком берегу нет больших деревьев. Растительность прибрежной зоны состоит из Polygonum, Saccharum, Arundo donax; зообентос тот же, что и в первом биотопе.

Биотоп № 3 (рис. 6). Глубина 2 м. Дно песчаное и каменистое, течение медленное. Водная флора и макрофауна бедны. Изредка встречаются Diaptomus, личинки поденок и стрекоз.

Ниже мы приводим список, в котором показано распределение рыб по биотопам (местообитаниям) и выделены оседлые и сезонные виды. Название каждого вида сопровождается указанием на характер его распространения.

Размещение видов по различным биотопам

Оседлые виды		*Сезонные виды*
Биотопы № 1		
Hemiculter leucisculus*	оч	Dorosoma nasus? ор
Xenocypris nitidus	оч	
Erythroculter pseudobrevicauda	оч	
Culter brevicauda	ор	
Labeo collaris	р	
Squaliobarbus curriculus	р	
Carassioides cantonensis Heyman	ор	
Osteochilus salsburyi	р	
Acanthorhodeus tonkinensis	р	
Phylipnus chalmersi	ч	
Macrognathus armatus	ч	
Биотопы № 2		
Hemiculter leucisculus	оч	Equula blochi? р
Xenocypris nitidus	оч	
Osteochilus salsburyi	р	
Acanthorhodeus tonkinensis	ор	
Carassioides cantonensis Heyman	р	
Squaliobarbus curriculus	ор	
Erythroculter pseudobrevicauda	ор	
Crossochilus elongatus	ор	
Cranoglanis sinensis	р	
Phylipnus chalmersi	р	
Macrognathus armatus	р	
Биотопы № 3		
Hemiculter leucisculus	ч	Coilia grayi, ор
Acanthorhodeus tonkinensis	ч	Cynoglossus trigrammus, ор
Xenocypris nitidus	ч	
Labeo collaris	р	
Osteochilus salsburyi	р	
Luciobrama typus	ор	
Carassioides cantonensis Heyman	ор	
Cranoglanis sinensis	ор	
Crossochilus elongatus	ор	
Phylipnus chalmersi	р	

* оч — встречается очень часто, ч — часто, р — редко, ор — очень редко.

Анализ трех биотопов и населяющих их видов рыб позволяет сделать следующие предварительные выводы:

Так называемые сезонные виды (Dorosoma nasus, Equula blochi, Coilia grayi и Cynoglossus trigrammus), по-видимому, появляются в начале периода высокой воды.

Скорость течения и характер дна не оказывают, очевидно, никакого влияния на Hemiculter leucisculus и Xenocypris nitidus. Их сравнительно небольшая распространенность в биотопах № 3 объясняется, по-видимому, недостатком в них микроорганизмов.

Acanthorhodeus tonkinensis растительноядны, хорошо себя чувствуют в медленно текущих водах, если дно покрыто мхом, камнями и травой.

Osteochilus salsburyi, по-видимому, широко распространен в самых различных водных условиях. Ни температура, ни течение не оказывают на него заметного влияния.

Cranoglanis sinensis, по нашим данным, хорошо себя чувствует в проточных водах. Macrognathus armatus предпочитает спокойные воды и заиленное каменистое дно, так же как и Phylipnus chalmersi.

В табл. 2 приводится общее количество рыб, пойманных в р. Бой в 1957—1958 гг.

Таблица 2

Количество рыб, пойманных в р. Бой в течение 1957 — 1958 гг.

Название рыб	1957 г.				1958 г.										В среднем (в %)
	октябрь		ноябрь		январь		март		апрель		май		июль		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Labeo collaris	2	5	7	14	2	4	2	3	2	3	1	1	2	3	4,7
Cranoglanis sinensis	0		3	6	0		2	3	1	1	1	1	1	1,5	1,8
Squaliobarbus curriculus	0		1	2	0		1	1	2	3	3	4	1	1,5	1,6
Macrognathus armatus	1	2	2	4	0		7	10	4	5	0		5	7	4,0
Xenocypris nitidus	17	37	9	18	23	46	9	14	8	10	11	16	20	30	24,4
Tephrinectes sinensis			1	2									1	15	0,5
Hemiculter leucisculus	17	37	14	28	2	4	20	28	25	32	29	43	20	30	29,0
Pseudobagrus fulvidraco			1	2							2	3			0,7
Erythroculter pseudobrevicauda	1	2	4	8	5	10	4	6	9	11					5,3
Culter brevicauda							1	1	2	3					0,5
Carassioides cantonensis Heincke	2	5	3	6	3	6			10	13	3	4	1	1,5	5,2
Equula blochi			2	4							1	1			0,7
Acanthorhodeus tonkinensis			1	2	7	14	12	16	4	5	5	7	3	4	6,8
Osteochilus salsburyi	1	2	2	4	4	8	3	4	3	4	6	9	5	7	5,4
Phylipnus chalmersi					2	4	1	1	1	1	3	4			1,4
Glossogobius giurus											1	1			0,1
Hemiculter serracanthus							1	1	1	1					0,2
Grossochilus elongatus	1	2					1	1	1	1	1	1	4	6	1,5
Hemibarbus labeo							1	1							0,1
Luciobrama typus	1	2					3	4							0,8
Cynoglossus trigrammus									1	1	1	1	1	1,5	0,5
Doroscma nasus									1	1					0,1
Cyprinus carpio ssp.	1	2			1	2									0,5
Coilia grayi											1	1			0,1
Opsarichthys sp.													1	1,5	0,1
Pseudobagrus virgatus									1	1					0,1
Opsarichthys uncirostris													1	1,5	0,1

Анализ приведенных таблиц и диаграмм (рис. 7, 8, 9) показывает, что плотность населения в 1957—1958 гг. снижалась, начиная с октября, и достигала минимума в зимние месяцы (декабрь, январь); затем, начиная с февраля, плотность повышалась и достигала максимума к маю, т. е. к началу паводка.

Из средних данных (в процентах) о встречаемости каждого вида, выловленного с октября 1957 г. по июль 1958 г., следует, что Hemiculter leucisculus и Xenocypris nitidus явно преобладают количественно. На втором месте стоят Acanthorhodeus tonkinensis, Osteochilus salsburyi, Erythroculter pseudobrevicauda, Carassioides cantonensis, Labeo collaris, Macrognathus armatus.

Следует отметить, что два вида, имеющие определенное экономическое значение,— Squaliobarbus curriculus и Cyprinus carpio были немногочисленны (1,6 и 0,5%), а Carassius auratus почти не встречался.

Из табл. 2 и рис. 9 видно, что количество представителей некоторых видов почти постоянно во все времена года (Labeo collaris, Xenocypris nitidus, Hemiculter leucisculus, Carassioides cantonensis, Acanthorhodeus tonkinensis, Osteochilus salsburyi). Некоторые же виды появляются, по-видимому, лишь в начале периода высокой воды (Pseudobagrus fulvidraco, Equula blochii, Coilia grayi, Cynoglossus trigrammus), другие — исчезают в зимние месяцы, видимо, перемещаясь в глубину (Cranoglanis sinensis, Squaliobarbus curriculus, Hemiculter leucisculus Macrognathus armatus).

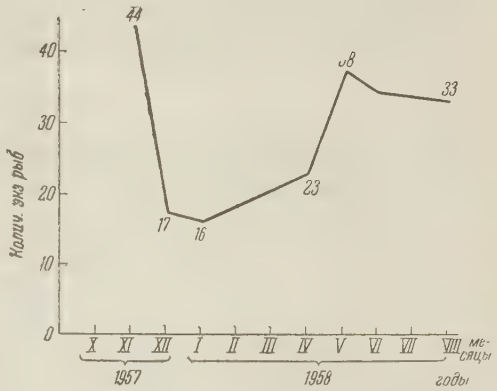


Рис. 7. Изменение количества рыб, выловленных за 1 день, с октября 1957 г. по август 1958 г.

Некоторые рыбы, очевидно, хорошо переносят холод (Labeo collaris, Xenocypris nitidus, Erythroculter pseudobrevicauda, Carassioides cantonen-

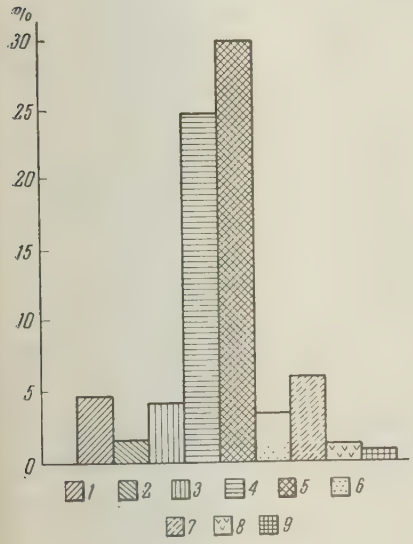


Рис. 8. Распространение некоторых видов рыб (в процентах от общего числа добытых)

1 — Labeo collaris, 2 — Squaliobarbus curriculus, 3 — Macrognathus armatus, 4 — Xenocypris nitidus, 5 — Hemiculter leucisculus, 6 — Carassioides cantonensis, 7 — Osteochilus salsburyi, 8 — Luciobrama typus, 9 — Cyprinus carpio ssp.

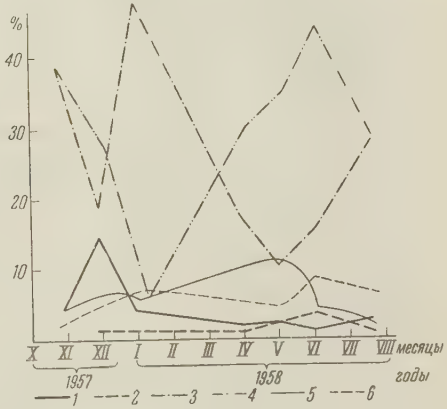


Рис. 9. Сезонные изменения численности рыб различных видов в обследованном участке р. Бой (в процентах от общего количества добытых рыб)

1 — Labeo collaris, 2 — Squaliobarbs curriculus, 3 — Xenocypris nitidus, 4 — Hemiculter leucisculus, 5 — Carassioides cantonensis, 6 — Osteochilus salsburyi

sis, Acanthorhodeus tonkinensis, Osteochilus salsburyi, Phylipnus chalmersi, Cyprinus carpio ssp.).

По нашим данным, количество некоторых видов увеличивается в период паводка [вероятно, представители этих видов подходят на нерест (Hemiculter leucisculus, Octeochilus salsburyi и Crossochilus elongatus)], другие виды предпочитают средний уровень воды (Cranoglanis sinensis, Erythroculter pseudobrevicauda, Carassioides cantonensis).

ВЫВОДЫ

1. В фауне исследованной реки преобладают Hemiculter leucisculus, Xenocypris nitidus, далее идут Acanthorhodeus tonkinensis, Osteochilus salsburyi, Erythroculter pseudobrevicauda; на третьем месте по численности стоят Labeo collaris, Carassioides cantonensis и Macrognathus armatus.

2. Плотность населения, видимо, достигает максимума в период с мая по ноябрь, т. е. во время и после паводка, и снижается до минимума с декабря по апрель, т. е. во время низкой воды.

3. Некоторые виды рыб, имеющих определенное экономическое значение и распространенных в районе дельты (Hypophthalmichthys molitrix, Mylopharyngodon piceus, Ctenopharyngodon idellus), не включены в табл. 2. Cyprinus carpio, Carassius auratus появляются очень редко. Поскольку условия жизни в реке очень благоприятны для указанных видов, мы считаем, что было бы желательно подумать над проблемой их разведения. То же самое можно сказать и о Squaliobarbus curriculus и Osteochilus salsburyi.

ЛИТЕРАТУРА

Никольский Г. В., 1956. Рыбы бассейна Амура, Изд-во АН СССР, М.

Bourret R., 1927. Inv. gen. Indoch., Faune Indoch. Hanoi.

Chabanaud P., 1924. Poissons d'Indochine Bull. Econom. Indoch., new. ser., vol. 6.

Chevey P., 1932. Inventaire de la faune ichthyologique de l'Indochine. Trav. Inst. Oceanogr. Indochine, n. 1 et 2.

Chevey P. et Lemasson J., 1937. Contribution à l'étude des poissons des eaux douces tonkinoises, Inst. ocean. Indoch.— 1932. Inv. de la faune ichthyologique de l'Indoch., 2. note, Inst. ocean. Indoch.

Gruvel A., 1925. L'Indochine. Ses richesses marines et fluviales, Paris.

Nichols S. T., 1943. The freshwater fishes of China.

Norman L. R., 1925. Two new fishes from Tonkin with notes on the Siluroid genera Glyptosternum, Exostoma etc. Ann. Mag. Nat. Hist., 9-e ser., vol. XV, art. LXIV.

Oshima, 1926. Notes on a collection of fishes from Hainan obtained by Prof. S. F. Light, Ann. Zool. Jap., II.

Pellegrin I., 1906. Les poissons d'eau douce de l'Indochine, Rev. colon.— 1907. Mission permanente française en Indochine, Poissons du Tonkin, Bull. Mus. Paris, 13, 499.— 1928. Description d'un poisson nouveau du Tonkin appartenant au genre Protosalanx, Bull. Mus., Paris.— 1928. Description d'un cyprinidé nouveau du Tonkin appartenant au genre Discognathus, Bull. Soc. Zool. France. LIII, 340.— 1932. Poissons du Tonkin recueilles par le Commendant vétérinaire Houdemer, Description d'une espèce nouvelle, Bull. Soc. Zool. France, LVII.— 1934. Poissons de la région d'Hanoi, description d'un variété nouvelle, Bull. Soc. Zool. France, LIX.

Pellegrin J. et Chevey P., 1934. Poissons de Nghia-lo (Tonkin). Description de quatre espèces nouvelles, Bull. Soc. Zool. France, LIX.— 1935. Poisson nouveau du Tonkin appartenant au genre Sinogastromyzon, Bull. Soc. Zool. France, LX.— 1936. Cyprinidés nouveaux du Tonkin, Bull. Soc. Zool. France, LXI.— 1936. Poissons nouveaux ou rares du Tonkin et l'Annam, Bull. Soc. Zool. France; LXI.

Petit G. et Tchang T. L., 1933. Un cyprinidé nouveau d'Indochine, Bull. Mus. Paris, 2e sér., V, № 33.

Sauvage, 1876. Note sur quelques poissons des eaux douces du Laos, Bull. Soc. Phil.— 1877. Sur quelques pleuronectes appartenant aux genres Synaptura et Cynoglossus et provenant de la Cochinchine et du Laos, Bull. Soc. Phil. Paris.— 1877—1878. Notes sur quelques poissons d'espèces nouvelles provenant des eaux douces d'Indochine, Bull. Soc. Phil.— 1877. Considérations sur la faune ichthyologique des eaux douces de l'Asie et en particulier de l'Indochine, Ass. fr. av. Sci. de Havre.— 1881. Recherches sur la faune ichtyologique de'l Asie, Nouv. arch. Mus., IV, 2-me ser.— 1884. Contribution à la faune ichthyologique du Tonkin, Bull. Soc. Zool. France, IX.

Tirant G., 1883. Mémoire sur les poissons de la Rivière de Hue, Bull. Soc. Et. Ind. de Saigon.
Vaillant L., 1891—1892. Sur quelques poissons rapportés du Haut Tonkin par Miss. Pavié, Bull. Soc. Phil. — 1892—1893. Sur les poissons provenant du voyage de Mr Bonvalot et du Prince H. d'Orleans, Bull. Soc. Phil.— 1904. Poissons recueillis par Mr Pavié en Indochine, Miss. Pavié.— 1892. Remarques sur quelques poissons du Haut Tonkin, Compt. rend. hebd Acad. Sci., CXIV.— 1904. Quelques reptiles, batraciens et poissons du Haut Tonkin, Bull. Mus. Hist. Nat., Paris.

ÉTUDE PRELIMINAIRE DE LA FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DE LA RIVIÈRE BOI (PROVINCE HOA-BINH, NORD VIETNAM)

DAO VAN TIEN and *MAI DING YEN*

Université de Hanoï (Nord Vietnam)

Résumé

1. L'étude préliminaire de l'ichthyofaune de la rivière Bôi, dans la région moyenne de son parcours, au cours de 1957—1958 nous a révélé 43 espèces réparties en 14 familles: Engraulidae 1, Clupeidae 1, Cyprinidae 27, Siluridae 3, Scombresocidae 1, Ophiocephalidae 1, Anabantidae 1, Cynoglossidae 1, Pleuronectidae 1, Eleotridae 1, Gobiidae 2, Mastacembelidae 1,, Tetrodontidae 1, Gerridae 1.

2. Cette faune a des affinités nordiques, particulièrement chinoises très nettes et présente un charactère mixte des moyennes régions mais se penche légèrement du côté des formes deltaïques.

3. Elle abonde principalement en Hemiculter leucisculus et Xenocypris nitidus; au second plan, viennent Acanthorhodeus tonkinensis, Osteochilus salsburyi, Erythroculter pseudobrevicauda, Cyprinus carpio x Carassius auratus, Labeo collaris, Macrognathus armatus.

4. La densité de la populations subirait une baisse à partir d'Octobre pour atteindre le minimum pendant les mois d'hiver (Décembre, Janvier) puis se relevait à partir de Février, pour atteindre le maximum vers le mois de Mai, c'est à dire au début de la période du crues.

5. Certaines espèces manifestent leur densité relativement constantes en toutes saisons comme Labeo collaris, Xenocypris nitidus, Hemiculter leucisculus, Cyprinus carpio x Carassius auratus, Acanthorodeus tonkinesis, Osteochilus salsburyi. Certaines semblent s'éclipser pendant les mois d'hiver, par migration en profondeur, comme Cranioglanis sinensis, Squaliobarbus curriculus, Macrognathus armatus et Hemiculter leucisculus. D'autres paraissent n'apparaitre qu'au début de la période des hautes eaux comme Pseudobagrus fulvidraco, Equula blochi, Coilia grayi, Cynoglossus trigrammus. Un petit nombre d'espèces semble augmenter la densité pendant les hautes eaux pour la ponte comme Hemiculter leucisculus, Osteochilus salsburyi et Crossochilus elongatus.

6. La vitesse du courant et la nature du pond n'auraient aucune influence sur Hemiculter leucisculus et Xenocypris nitidus. L'Acanthorhodeus tonkinensis végétarien, aimerait les eaux peu courantes et le pond de cailloux, de mousses et d'herbes. La Cranoglanis sinensis se plairait aux eaux courantes, par contre le Macrognathus armatus et le Phylipnus chalmersi choisiraient les eaux calmes et les ponds vaseux et rocheux. L'Osteochilus salsburyi s'adapterait largement auc conditions les plus variables des eaux.

7. Il serait préférable de penser au problème de repeuplement de Cyprinus carpio et de Carassius auratus. Il un est de même pour le Squaliobarbus curriculus et l'Osteochilus salsburyi. Et une réglementation de la pêche dans cette région doit être à l'étude.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ВЛИЯНИЕ ОДНООБРАЗНОГО КОРМА НА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ И ОБМЕН У КАРПА (CYPRINUS CARPIO L.)

Б. В. КРАЮХИН

Лаборатория физиологии пресноводных животных Института биологии водохранилищ Академии наук СССР[1] *(Ярославская область, Некоузский район)*

Зависимость строения пищеварительного канала от рода пищи у высших позвоночных животных хорошо известна. Установлено также, что содержание животных одного и того же вида на качественно различных пищевых режимах вызывает изменение размеров и веса кишечного канала или его отдельных частей, а также приводит к изменению функциональной деятельности пищеварительных органов и сдвигам в обмене веществ.

Что касается рыб, то у них изучались главным образом видовые отличия в строении пищеварительных органов (преимущественно длины кишечника) и в составе ферментов, выделяемых пищеварительными железами (у представителей семейств, питающихся различным кормом), а также возрастные изменения длины кишечника (Кульчицкий, 1888; Vonk, 1927; Klust, 1940; Турпаев, 1941; Ланге, 1948; Гриб и Красюкова, 1949 и др.).

Имеются также данные, показывающие, что не только у представителей различных семейств, но иногда и у рыб, близких в систематическом отношении, но питающихся различным кормом, например, у осетровых (Белогуров, 1939) наблюдаются отличия в степени развития пищеварительного тракта.

Экспериментальных данных о влиянии длительного питания однообразным кормом на строение и физиологические особенности пищеварительных органов и интенсивность обмена у рыб одного вида очень мало. В этих немногих исследованиях показаны: зависимость длины кишечника от характера корма у аквариумных рыбок (Hykes et Moravek, 1933) и у карпа (Vonk, 1927; Klust, 1940; Турпаев, 1941; Ланге, 1948 и др.), приспособительные изменения в активности пищеварительных ферментов под влиянием длительного кормления однородным кормом (Vonk, 1927; Турпаев, 1941); влияние питания и особенно трудноперевариваемых кормов на интенсивность обмена (Knauthe, 1898; Linstedt, 1914).

Нами проведен опыт длительного кормления карпов (Cyprinus carpio L.) одним рапсовым жмыхом (растительный корм, содержащий много клетчатки) и одним трубочником (животный, легко усвояемый корм) с тем, чтобы попытаться установить, какие изменения произойдут в пищеварительных органах карпов под влиянием той или другой пищи.

Основной задачей исследования было выяснение влияния корма на формирование пищеварительного аппарата. Но поскольку длительное пребывание рыб на однообразном пищевом режиме не могло не оказать

[1] Экспериментальная часть работы выполнена в Институте гидробиологии Академии наук Украинской ССР.

влияния на направленность и интенсивность метаболических процессов в организме, нами была определена интенсивность потребления кислорода и интенсивность азотного обмена у подопытных рыб [2].

Мы исходили при этом из положения, что интенсивность обмена непосредственно связана с газообменом и в первую очередь — с потреблением кислорода.

Опыт продолжался 20 мес. (с августа 1953 г. по апрель 1955 г.). Для опыта были взяты сеголетки карпа с исходным средним весом 11,4 *г*. В каждой группе было по 5 экз. Корм давали вволю. Систематически производили взвешивание и измерение подопытных рыб.

С целью получения данных, характеризующих сдвиги в интенсивности обмена при различном кормлении, начиная с октября 1954 г. и до конца опыта, ежемесячно производили определение интенсивности потребления кислорода и содержания в воде азота, выделенного из организма (для этого всех рыб каждой группы помещали на 2 часа в банки с определенным объемом воды, параллельно ставили контроль).

После этих определений рыб временно (в течение 5—7 дней) кормили другим кормом, а именно — «жмыховых» (рацион которых состоял из жмыха) — трубочником, а «трубочниковых» — жмыхом и снова производили те же определения.

Кислород определяли по методу Винклера, азот — по микрометоду Кьельдаля в модификации Парнас.

По окончании опыта все рыбы были забиты, а их пищеварительные органы взвешены и измерены, а также определено pH желчи и содержимого различных отделов пищеварительного тракта.

Приводим прежде всего данные об изменении живого веса карпов за время опыта (табл. 1).

Таблица 1

Изменение живого веса подопытных рыб (средний вес 1 экз. в граммах)

Вид корма	Дата взвешиваний						
	1953 г., август; исходный вес	1954 г.				1955 г.	
		январь	апрель	июль	октябрь	январь	апрель
Трубочник	11,4	20,4	30,4	43,4	67,8	84,8	95,7
Жмых	11,4	10,6	13,2	19,6	32,9	40,1	45,2
В % по отношению к «трубочниковой» группе карпов	100	51,8	43,3	45,1	48,5	47,2	47,2

Из табл. 1 видно, что длительное кормление карпов различными кормами привело к значительной разнице в их весе. Карпы, которых кормили рапсовым жмыхом, значительно отстали в весе от питавшихся трубочником.

Кормление карпов различным кормом оказало также существенное влияние на вес и размеры пищеварительных органов (табл. 2).

Таблица 2

Конечные данные о пищеварительных органах подопытных рыб (среднее по группе)

Группы рыб	Вес рыб в *г*	Длина в *см*			Вес органов в *г*			Вес желчного пузыря в *мг*
		тела		кишечника	общий вес пищеварительн. органов	кишечника	печени	
		L	l					
«Трубочниковые»	95,7	17,6	14,1	24,3	6,30	2,78	3,40	113,8
«Жмыховые»	45,2	14,0	11,9	22,8	4,13	2,07	1,94	119,0

[2] Как установлено на теплокровных животных, изменение состава пищевых рационов влияет не только на секреторную работу желез пищеварительной системы, но и вызывает определенные сдвиги в обмене веществ организма животного.

Из анализа данных, приведенных в табл. 2, видно, что к концу опыта у «жмыховых» рыб все показатели (за исключением одного — веса желчного пузыря) оказались в абсолютных величинах меньшими, чем у «трубочниковых» рыб, а именно: по живому весу на 52,8%; по длине тела (l) — на 16,4%; по длине кишечника — на 6,2%; по весу кишечника — на 25,6%; по весу печени — на 43; по общему весу пищеварительных органов — на 34,5%. И только один показатель — вес желчного пузыря «жмыховых» рыб оказался выше на 4,5%.

Следует отметить, что у «жмыховых» рыб при весе тела, меньшем на 52,8%, вес кишечника оказался меньшим только на 25,6%, а при длине тела, меньшей на 16,4%, длина кишечника оказалась меньшей только на 6,2%.

Поскольку размеры и вес рыб той и другой группы значительно отличались, более правильное представление о степени развития их пищеварительных органов может дать не сравнение абсолютных данных, а относительные величины.

В табл. 3 приводятся относительные величины, показывающие степень развития пищеварительных органов в той и другой группе рыб.

Таблица 3

Степень развития пищеварительных органов подопытных рыб

Показатели	Группы рыб	
	«трубочниковая»	«жмыховая»
Отношения:		
веса всех пищеварительных органов к весу тела	0,065	0,091
веса кишечника к весу тела	0,029	0,043
длины кишечника к длине тела	1,72	1,91
длины кишечника к весу тела	0,26	0,50
веса печени к весу тела	0,035	0,042
веса желчного пузыря к весу тела	0,0012	0,0026
веса желчного пузыря к весу кишечника	0,041	0,060
веса желчного пузыря к весу печени	0,031	0,061

Как видно из табл. 3, относительная длина кишечника и относительный вес пищеварительных органов в целом и по всем приведенным отдельным показателям выше у рыб «жмыховой» группы. Обращает на себя внимание большой вес желчного пузыря у рыб «жмыховой» группы. Он превышает вес такового у рыб «трубочниковой» группы не только по относительным показателям, но, как это видно из табл. 2, даже по абсолютному весу, несмотря на то, что вес рыб «трубочниковой» группы в среднем более чем вдвое превышает вес рыб «жмыховой» группы.

Переходя к изложению физиологических данных, остановимся прежде всего на интенсивности потребления рыбами кислорода.

Результаты определения интенсивности потребления кислорода подопытными рыбами приведены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что потребление кислорода колебалось у «трубочниковых» рыб в пределах 0,07—0,11 *мг/л* за 1 час на 1 *г* живого веса, а у «жмыховых» — в пределах 0,14—0,26 *мг/л*, т. е. было выше у жмыховых рыб более чем вдвое.

При сравнении данных об интенсивности потребления кислорода в октябре 1954 и в марте 1955 гг. мы пришли к выводу, что в «жмыховой» группе при увеличении живого веса на 30% интенсивность потребления кислорода увеличилась на 47%, а в «трубочниковой» группе при увеличении живого веса на 43% интенсивность потребления кислорода возросла на 28%. Несомненно, что некоторое влияние на интенсивность

Таблица 4

Интенсивность потребления кислорода подопытными рыбами

Дата определений	Температура воды в°С	Группы рыб			
		«жмыховая»		«трубочниковая»	
		средний вес 1 экз. в *г*	потребление O_2 за 1 час на 1 *г* живого веса в *мг/л*	средний вес 1 экз. в *г*	потребление O_2 за 1 час на 1 *г* живого веса в *мг/л*
5.X 1954	14	32,9	0,261	67,7	0,071
10.XI 1954	17	34,1	0,187	74,5	0,117
14.XII 1954	14	36,8	0,212	76,1	0,106
15.I 1955	17	38,1	0,179	84,8	0,113
17.II 1955	16	40,6	0,152	88,5	0,105
18.III 1955	17	42,8	0,140	97,2	0,091

потребления кислорода в той и другой группах оказал различный вес рыб. Однако не только это обстоятельство определило отмеченные выше отличия. Основным фактором без сомнения явилось кормление рыб различным кормом.

Представлялось интересным проследить, какое влияние окажет на интенсивность потребления кислорода временная перемена корма. В табл. 5 приводятся результаты определений интенсивности потребления кислорода при временной перемене корма.

Таблица 5

Влияние перемены корма на интенсивность потребления кислорода подопытными рыбами (в миллиграммах, за 1 час на 1 г живого веса)

Даты определений	Группы рыб							
	«жмыховая»				«трубочниковая»			
	питание жмыхом	питание трубочником	разница		питание трубочником	питание жмыхом	разница	
			в *мг*	в %			в *мг*	в %
5—9.X 1954	0,261	0,279	+0,018	6,8	0,071	0,080	+0,009	12,6
10—16.IX 1954	0,187	0,255	+0,068	36,3	0,117	0,128	+0,011	9,4
12—20.XII 1954	0,212	0,258	+0,046	21,6	0,106	0,123	+0,017	16,0
15—21.I 1955	0,179	0,245	+0,066	36,8	0,113	0,115	+0,002	1,7
18—24.III 1955	0,140	0,183	+0,043	30,7	0,091	0,102	+0,011	12,0

Как видно из табл. 5, кормление жмыховых рыб трубочником (в течение 5—7 дней) приводит к повышению интенсивности потребления кислорода на 6,8—36,3% (в среднем повышение составляет 26,4%). Кормление же «трубочниковых» рыб жмыхом также приводит к повышению потребления кислорода, но в меньшей степени, а именно на 1,7—16,0% (в среднем на 10%).

Необходимо отметить, что если «жмыховые» рыбы ели трубочник с большой охотой и прибавляли в весе за время опыта (за 5—7 дней по 1—2 *г* каждая), то «трубочниковые» рыбы ели жмых очень плохо и за время опыта теряли в весе (по 1—4 *г* каждая).

Представление об интенсивности белкового обмена у рыб той и другой группы позволяют составить определения содержания азота в воде, в которой находились рыбы, при определении интенсивности потребления кислорода. Эти определения показали, что «жмыховые» рыбы выделяли по 0,0084 *мг* азота в 1 час на 1 *г* живого веса (среднее из всех определений), а «трубочниковые» — по 0,0070 *мг*, т. е. на 17% меньше, чем «жмыховые».

При переводе «жмыховых» рыб на временное питание трубочником интенсивность выделения азота повышалась и составляла 0,0115 *мг* (увеличение на 36%), при переводе же «трубочниковых» рыб на питание жмыхом последняя повышалась более значительно и составляла 0,0128 *мг* (увеличение на 82%).

Таким образом, если интенсивность азотистого обмена у «жмыховых» рыб по сравнению с «трубочниковыми» была выше лишь на 17%, смена корма у тех и других рыб вызывала более значительное повышение азотистого обмена.

Несмотря на более неохотное поедание жмыха «трубочниковыми» рыбами, выделение азота увеличивалось у них при этом на 83%. Перевод «жмыховых» рыб на питание «трубочником» также сопровождается повышением азотистого обмена на 36%, очевидно, в результате более усиленного поедания трубочника, чем жмыха.

Полученные данные характеризуют влияние различной пищи на интенсивность азотистого обмена и в том числе на энергетические затраты организма, связанные с поиском корма, его захватыванием и перевариванием.

Определение pH желчи и содержимого пищеварительного тракта произведено нами суммарно по группам ввиду малых их количеств у отдельных рыб (определения сделаны ламповым потенциометром с хингидроном, табл. 6).

Таблица 6

Реакция pH желчи и содержимого пищеварительного тракта подопытных рыб

Корм	pH			
	желчи	содержимого пищеварительного тракта		
		передний отдел	средний отдел	задний отдел
Трубочник	6,8	7,1	7,0	6,9
Жмых	7,4	7,3	7,6	7,8

Из табл. 6 видна значительная разница pH желчи «трубочниковых» и «жмыховых» рыб. Эти данные согласуются с другими нашими определениями pH желчи карпов, которые также показали, что при кормлении жмыхом pH желчи колеблется в пределах 7,3—7,6, а при питании естественной пищей — в пределах 6,5—6,8. Отметим, что pH рапсового жмыха (смоченного водой) равняется 5,2—6,0, в то время как pH трубочника (измельченного ножницами) — 7,0—7,2.

Обращает на себя внимание также то, что реакция содержимого пищеварительного тракта «трубочниковых» карпов по мере его продвижения изменяется очень незначительно, в то время как реакция содержимого пищеварительного тракта «жмыховых» рыб сдвигается в щелочную сторону более значительно. pH воды, в которой содержались «жмыховые» карпы, колебалось в пределах 6,8—7,0, а pH воды, в которой содержались «трубочниковые» карпы,— в пределах 6,6—6,8.

Таким образом, под влиянием пищи изменяется не только количество выделяемой желчи, но и ее качество, а именно: при питании жмыхом pH желчи сдвигается в щелочную сторону, а при питании трубочником — в кислую.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Длительное кормление карпов однородной пищей дало возможность установить резко выраженное влияние рода корма на формирование пищеварительного аппарата и некоторые физиологические показатели.

Кормление карпов одним жмыхом способствовало формированию более мощного пищеварительного аппарата по сравнению с таковым у карпов, кормившихся легче перевариваемым кормом — трубочником.

Может возникнуть предположение, что полученные результаты обусловлены не разным кормлением, а неодинаковым развитием пищевари-

тельных органов в связи с неодинаковым весом подопытных рыб. Рассмотрим прежде всего данные о соотношении длины кишечника и длины тела (см. табл. 3).

Как следует из табл. 3 (см. выше), конечные данные показывают, что отношение длины кишечника к длине тела у «жмыховых» рыб в среднем равнялось 1,91, а у «трубочниковых» — 1,72, т. е. относительная длина кишечника была большей у «жмыховых» рыб. Из литературных источников (Klust, 1940; Гриб и Красюкова, 1949) следует, что молодые (имеющие меньшую длину тела) карпы имеют кишечник относительно более короткий, чем карпы старших возрастов. В нашем случае «жмыховые» карпы, имеющие более чем вдвое меньший вес и меньшую длину тела, чем «трубочниковые», имели бóльшую относительную длину кишечника.

Следовательно, в данном случае для развития кишечника имели значение не только вес и размеры рыб, но главным образом, влияние корма — жмыха. Этот вывод подтверждается также данными об относительном весе пищеварительных органов у «жмыховых» рыб и в том числе данными об относительном весе кишечника.

Вес кишечника по отношению к весу тела составил у «трубочниковых» карпов 2,9%, а у «жмыховых» — 4,5%.

Относительный вес печени у «жмыховых» карпов немного превышал таковой у «трубочниковых». Однако относительный вес желчного пузыря оказался значительно больше и составил 6,1% к весу печени, а к весу тела — 0,26% соответственно против 3,0 и 0,12% у «трубочниковых».

Даже абсолютный вес желчного пузыря был выше у «жмыховых» карпов, несмотря на их вдвое меньший общий вес.

Такое значительное увеличение веса желчного пузыря у «жмыховых» карпов, очевидно, обусловлено усилением секреции желчи как растворителя жирных кислот и эмульгатора жира (по нашим определениям, содержание жира составило в рапсовом жмыхе 7—8%, а в трубочнике — 1,2—1,5%), а также тем, что желчь, наряду с другими пищеварительными соками, очевидно, нейтрализует кислую пищевую кашицу, поступающую в кишечник. Таким образом в кишечнике создаются оптимальные условия для деятельности ферментов (по нашим определениям, pH жмыха, смоченного водой, оказалось равным 5,2—6,0, а трубочника, измельченного ножницами,— 7,0—7,2). Следовательно, мы имеем полное основание считать, что более высокое содержание жира в жмыхе и его кислая реакция обусловили значительное усиление секреции более щелочной желчи у «жмыховых» карпов по сравнению с «трубочниковыми».

Интенсивность потребления кислорода «жмыховыми» рыбами примерно вдвое превышала таковую у «трубочниковых», что мы относим как за счет меньшего их веса (и, следовательно, более интенсивного обмена), так и за счет бóльших энергетических затрат организма на переваривание жмыха и специфически динамическое действие его белков.

При перемене корма наблюдалось более высокое потребление кислорода «жмыховыми» карпами при кормлении их трубочником, что мы относим за счет более интенсивного питания их трубочником (по сравнению со жмыхом) и соответственно более высокого уровня обмена при этом.

Следовало ожидать более значительного повышения потребления кислорода «трубочниковыми» рыбами при переходе их на питание грубым кормом — жмыхом. Однако это увеличение оказалось очень небольшим (всего лишь на 10,6%), что обусловлено, по-видимому, плохим поеданием жмыха и какими-то глубокими сдвигами в обмене веществ, вызвавшими исхудание рыб при перемене корма в процессе опыта. Об этом свидетельствует также значительное повышение интенсивности азотистого обмена (выделение азота у этих рыб при питании жмыхом повышалось на 82%).

У «трубочниковых» карпов реакция содержимого пищеварительного

тракта по мере его продвижения изменяется очень незначительно в кислую сторону (в пределах 0,2%), в то время как у «жмыховых» рыб она сдвигается в щелочную сторону (в пределах 0,5%).

Эти сдвиги в реакции содержимого пищеварительного тракта вызваны, по-видимому, не столько прямым влиянием корма, сколько влиянием выделяющихся пищеварительных соков, в том числе желчи, у жмыховых рыб.

Таким образом, качество корма при продолжительном однородном питании не только существенно влияет на формирование пищеварительного аппарата карпа, но и вызывает изменение количества и качества выделяемых пищеварительных соков.

Длительное пребывание карпа на определенном однородном пищевом режиме обусловливает также определенные сдвиги в интенсивности обмена веществ.

ЛИТЕРАТУРА

Белогуров А. К., 1939. К вопросу о различии пищеварительного тракта у осетровых рыб в связи с питанием, Докл. АН СССР, нов. сер., т. XXII, № 1.

Гриб А. В. и Красюкова З. В., 1949. Пищеварительный канал карповых рыб, Уч. зап. Ленингр. ун-та, сер. биол., вып. 23, № 126.

Кульчицкий Н., 1888, Материалы для изучения кишечного канала рыб. Зап. Новороссийск. о-ва естествоиспыт., т. XII, вып. 2.

Ланге Н. О., 1948. Развитие кишечника сазана (Cyprinus carpio L.), воблы (Rutilus caspicus J.) и леща (Abramis brama L.), Сб. «Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития», под ред. В. Васнецова, Изд-во АН СССР.

Турпаев Т. М., 1941. К вопросу о приспособлении пищеварительной системы рыб к роду пищи, Бюлл. экспер. биол. и мед., т. XII, вып. 1—2.

Hykes O. V. et Moravek F., 1953. Influence du régime alimentaire sur la longueur du tube digestif des poissons, Compt. rend. Soc. biol., t. 113, N° 27—28.

Klust G., 1940. Über Entwicklung, Bau und Funktion des Darmes beim Karpfen (Cyprinus carpio), Intern. Rev. gesamt. Hydrobiol. und Hydrograph., Bd. 39, H. 5/6.

Knauthe K., 1898. Zur Kenntnis des Stoffwechsels der Fische, Arch. ges. Physiol., Bd. 73.

Linstedt Ph., 1914. Untersuchungen über Respiration und Stoffwechsel von Kaltblutern. Z. Fischerei, Bd. 14, 193—245.

Vonk H., 1927. Die Verdauung bei den Fischen, Z. vergl. Physiol., Bd. 5, H. 3.

THE INFLUENCE OF MONOTONOUS FOOD ON THE ALIMENTARY SYSTEM AND METABOLISM IN CARP (CYPRINUS CARPIO L.)

B. V. KRAYUKHIN

Laboratory of Physiology of Fresh Water Animals, Institute of Biology of Water Reservoirs, Academy of Sciences of the USSR (Yaroslavl region, Nekouza district)

Summary

Prolonged feeding (up to 20 months) on monotonous food allowed to state the clearly exhibited influence of the latter on the formation of the alimentary apparatus and on some physiological indices. The feeding of carp on oilcake contributed to the formation of a more powerful digestive apparatus when compared to that of carps fed on a more digestible food.

Adaptive alterations are also found in the activity of gastric glands, in the quantity and quality of gastric juices excreted.

Prolonged period of monotonous food ration brought about also certain shifts in the intensity of metabolism in carp.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

БУРОЗУБКИ И МЫШЕВИДНЫЕ ГРЫЗУНЫ КЕДРОВОЙ ТАЙГИ ПРИБАЙКАЛЬЯ И ИХ РОЛЬ В ЖИЗНИ ЛЕСА

Н. Ф. РЕЙМЕРС

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

ВВЕДЕНИЕ

Данные по биологии мелких таежных млекопитающих Прибайкалья крайне скудны. Среди работ, посвященных этим зверькам, можно назвать статьи В. Н. Скалона (1931, 1933) и Н. В. Некипелова (1941). Представляют для нас интерес исследования В. Н. Скалона и П. П. Тарасова (1946) и А. А. Слудского (1935), посвященные взаимовлиянию позвоночных животных и кедра. Из работ, проведенных в соседних с Прибайкальем районах, можно указать статью Б. А. Кузнецова (1929) и сводку А. Г. Банникова (1954).

Наша работа, предпринятая для пополнения сведений по биологии бурозубок и мышевидных грызунов в кедровых лесах и выяснения их роли в жизни кедра, проводилась главным образом в горах Хамар-Дабана и Восточном Саяне с 1951 по 1956 г.

СРЕДНЯЯ БУРОЗУБКА (SOREX MACROPYGMAEUS MILL.)

Бурозубки в кедровых лесах встречаются в наибольшем количестве на осветленных местах и полянах. А. Г. Банников (1954) там же находил этих зверьков в кедрачах Монголии. Из 3 экз. средних бурозубок, добытых нами, два были пойманы на гари и в мертвом кедровом лесу, а один — на опушке кедрово-пихтового леса (Комарский хребет Хамар-Дабана).

Образ жизни изучен слабо. Летом нам приходилось в дневное время наблюдать землероек, пробегающих под колодинами. В теплые осенние дни зверьки бегают по поверхности снега, иногда на довольно большие расстояния. Например, на Комарском хребте 15 ноября след бурозубки тянулся по поляне на 200 *м*.

Чем питаются бурозубки в летний период, нам неизвестно. Осенью средние бурозубки питались главным образом семенами пихты. Возле опавших семян пихты всегда можно было наблюдать следы этих животных. 15 ноября мы наблюдали бурозубку, грызшую пихтовое семя. В желудке этого зверька оказались исключительно остатки семян.

Таблица 1

Результаты анализа содержимого 28 желудков обыкновенных бурозубок, добытых в период с 10 марта по 17 мая 1956 г.

Вид корма	Колич. желудков, в которых обнаружен данный корм	Частота встреч в %
Семена кедра	5	18,0
Семена, ближе не определенные	8	28,6
Мясной корм, ближе не определенный	4	14,3
Неопределенный корм	2	7,1
Количество пустых желудков	10	36,0

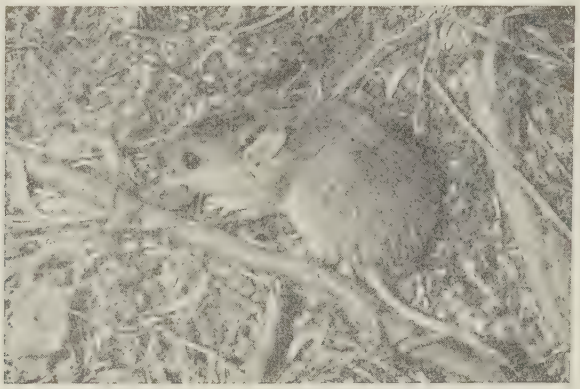
ОБЫКНОВЕННЯ БУРОЗУБКА (SOREX ARANEUS L.)

Весной 1956 г. в рододендровом кедровнике на Комарском хребте было поймано 28 обыкновенных бурозубок. Ловушки Геро мы ставили под упавшие деревья. Землеройки совершенно перестали попадаться после того, как стаял снег.

Ранней весной эти зверьки питаются в основном семенами. В табл. 1 представлены результаты анализа содержимого желудков обыкновенных бурозубок.

АЗИАТСКАЯ ЛЕСНАЯ МЫШЬ (APODEMUS SPECIOSUS TEMM.)

Азиатская лесная мышь в кедровых лесах малочисленна, но встречается повсеместно. Наибольшее количество зверьков мы нашли в приручейных кедровниках, в молодых, хорошо плодоносящих кедровниках-черничниках, в рододендровых кедрачах и на старых гарях, поросших плодоносящей малиной [1].



Азиатская лесная мышь (Apodemus speciosus Temm.)

Лесные мыши не избегают сырых и тенистых мест, как писал Радде (G. Radde, 1862—1863); эти зверьки живут в сухих кедровниках, хотя в Монголии А. Г. Банников (1954) их в этой стации не нашел. Правы В. А. Кузнецов (1929), А. С. Фетисов (1942) и А. Г. Банников (1954), утверждающие, что мыши предпочитают берега ручьев и речек: по нашим учетам, в приручейных кедровниках наблюдалась наибольшая плотность грызунов. Однако южные склоны азиатские лесные мыши заселяют также охотно. Они концентрируются вокруг поселений человека. Это — обычные обитатели лесных избушек.

Лесная мышь ведет в основном ночной образ жизни, однако ее можно наблюдать и днем. Это отмечает Б. А. Кузнецов (1929). Нам кажется, что дневная активность мышей чаще всего объясняется недостатком кормов. Так, мыши, жившие в обитаемой избушке на Комарском хребте, после ухода людей стали выходить из своих убежищ днем. Очевидно животные были очень голодны, так как в наши ловушки начали попадать немедленно после установки последних.

Результаты анализа содержимого желудков 72 зверьков приведены в табл. 2. Азиатские лесные мыши в основном питаются семенами кедра.

[1] Наши учеты численности мышевидных грызунов кратковременны и разнятся по количеству ловушко-суток, поэтому мы не приводим этих цифровых данных в настоящей статье. Однако на основании учетов можно сделать некоторые общие заключения о распределении мышевидных в районе наших работ.

Свыше 40% желудков пойманных экземпляров были полностью заполнены орехами кедра и 20% — более чем наполовину. Зеленые корма играют в питании зверьков очень незначительную роль. Неопределенные растительные корма (табл. 2) состоят главным образом из семян различных трав.

Таблица 2

Результаты анализа содержимого желудков азиатских лесных мышей (72 желудка)

Вид корма	Частота встреч в %			Время встреч
	корма данного вида	желудков с 100%-ным наполнением данным кормом	желудков, наполненных данным кормом более чем на 50% (но менее чем на 100%)	
Семена кедра	65,3	41,6	20,8	В течение круглого года
Семена пихты	2,7	—	1,4	—
Грибы	1,4	—	1,4	28 апреля
Зеленая масса	16,6	5,5	—	—
Ягоды черники	2,7	1,4	—	Август
Растительный корм, ближе не определенный	34,7	11,1	8,3	—
Жуки	1,4	—	—	30 июля
Яйца насекомых	1,4	—	—	31 июля

Беременных самок мы поймали всего две; 21 мая 1954 г. эмбрионы были длиной около 10 *мм*, по три в каждом роге матки. 19 июня 1956 г. самка имела в левом роге три и в правом — четыре неразвитых эмбриона. В этот же день в ловушку попала недавно родившая самка, имевшая по два пятна на каждом роге матки. Очевидно, мыши способны размножаться и зимой, так как мы ловили молодых в мае: 10 мая — самца весом 11,8 *г* и 14 мая — самку весом 20,7 *г*.

Несмотря на малочисленность, лесные мыши поедают значительное количество кедровых орехов. В условиях опыта, когда крупному самцу (46 *г*) было предложено неограниченное количество семян кедра, он съел за сутки 35 орехов.

ЛЕСНОЙ ЛЕММИНГ (MYOPUS SCHISTICOLOR LILL.)

Лесные лемминги редко попадаются в ловушки. В 1951 г. мы поймали двух зверьков на приманку из копченой колбасы. В последующие годы поймать леммингов не удавалось. Весной 1956 г. в наши ловушки попало четыре лемминга. Содержимое желудков всех пойманных экземпляров состояло из травы и мха.

Две беременные самки были пойманы 14 и 15 июня. У одной из них в левом роге матки было четыре эмбриона, из которых два имели размеры 14,5 *мм* и 6,8 *мм* и два были недоразвиты; в правом роге было два эмбриона, из которых один имел длину 11,4 *мм* и один был недоразвит. Вторая самка имела в левом роге два и в правом один эмбрион. Все они были еще не развиты.

Очевидно, лемминги непосредственно не связаны с кедром и отрицательной роли в кедровниках не играют.

КРАСНО-СЕРАЯ ПОЛЕВКА (CLETHRIONOMYS RUFOCANUS SUND.)

Красно-серая полевка встречается в кедровых лесах всех типов, но в небольшом количестве. Эти полевки, как правило, ловятся в четыре раза реже, чем C. rutilus. В Монголии у Улан-Батора А. Г. Банников (1954) находил красно-серых полевок на каменистых склонах, поросших кедровo-лиственничной тайгой. Нам не удалось уловить разницу в количестве красно-серых полевок на горных склонах и в долинах рек.

Красно-серые полевки живут в тех же местах, что и красные. Под одной и той же колодиной удавалось поймать не более трех-четырех красно-серых полевок, следовательно, эти зверьки не образуют значительных колоний.

На 1000 ловушко-суток[2] поздней осенью 1955 г. на Комарском хребте Хамар-Дабана попалось 24 красно-серых полевки. Весной следующего года на 1000 ловушко-суток был пойман 21 зверек этого вида. Очевидно, сезонные колебания численности красно-серых полевок в условиях горных кедровых лесов Средней Сибири незначительны.

Красно-серые полевки летом менее активны днем, чем красные. Однако осенью их можно постоянно видеть как днем, так и в утреннем и вечернем сумраке. Пик активности этих зверьков в любое время года падает на ранние утренние часы. Рано утром в ловушки попадает наибольшее количество красно-серых полевок.

Зимой красно-серые полевки передвигаются главным образом под колодинами, однако иногда пробегают небольшие расстояния и по поверхности снега. Эти наши наблюдения не совпадают с данными А. Г. Банникова (1954), который в Монголии не встречал красно-серых полевок на поверхности снега.

Так же, как и Н. В. Некипелов (1941), мы не наблюдали, чтобы красно-серые полевки устраивали запасы на зиму. Результаты анализа содержимого желудков 86 экз. красно-серых полевок приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты анализа содержимого 86 желудков красно-серых полевок

Вид корма	Частота встреч в %			Время встреч
	кормов данного вида	желудков с 100%-ным наполнением данным кормом	желудков, наполненных данным кормом более чем на 50% (но менее чем на 100%)	
Зеленые корма (общее количество)	86,0	—	—	—
Зеленый, ближе не определенный корм	31,4	16,2	9,3	—
Трава	44,2	25,6	14,0	—
Мох	26,7	7,0	15,1	Главным образом зимний период
Лишайник	1,1	—	1,1	4 июня
Ягоды, ближе не определенные	3,5	—	1,1	Август-сентябрь
Ягоды черники	3,5	1,1	1,1	Август-сентябрь
Семенные корма (общее количество)	26,7	—	—	—
Семенной, ближе не определенный корм (не орехи кедра)	14,0	1,1	6,0	Равномерно в течение круглого года
Орехи кедра	16,2	1,1	7,0	Бесснежный период
Хитин насекомых	2,3	—	—	Август
Пауки	1,1	—	—	19 августа

Наибольшее значение в питании красно-серой полевки имеют зеленые корма. Семенной корм в желудках встречается значительно реже. Зеленый корм был найден в 76 желудках (из 86), а семенной — лишь в 23. Орехи кедра красно-серые полевки поедают лишь в бесснежный период, главным образом в конце августа, когда количество орехов на земле наибольшее.

Весной 1956 г. на Комарском хребте беременные самки стали попадаться лишь в конце мая. Родившие самки были уже в 1-й декаде июня.

[2] Мы приводим фактическое количество ловушко-суток без пересчета данных на принятые 100 ловушко-суток, полагая, что, по мере возможности, следует избегать дробных «количеств экземпляров».

Таблица 4

Количество эмбрионов у самок красно-серых полевок

Дата добычи	Колич. эмбрионов или плацентарных пятен		Размер эмбрионов в *мм*	
	левый рог матки	правый рог матки	левый рог матки	правый рог матки
21. V	2	2	Не развиты	Не развиты
26. V	1	2	11,7	11,0;9,4
4. VI	2	2	Не развиты	Не развиты
4. VI	2	3	» »	» »
7. VI	2	2	Средн. 9,0	Средн. 9,0
10. VI	3	2	Родила	Родила
14. VI	2	4	»	»
14. VI	2	2	»	»
30. VII	1	2	—	Макс. 8,5
10. VIII	3	3	Родила	Родила
17. VIII	4	Нет	Средн. 4,0	—

Данные о количестве эмбрионов у красно-серых полевок приведены в табл. 4.

Анализ табл. 4 показывает, что, очевидно, не все самки имеют ранневесенний помет. В то время как некоторые из них к 10 июня уже родили, другие в начале месяца имели неразвитых эмбрионов. Очевидно, в условиях высокогорных кедрачей красно-серые полевки имеют лишь два помета (в июне и в июле), так как в августе мы здесь не встречали беременных самок. В условиях долинных кедрачей у красно-серых полевок встречаются эмбрионы и в матках самок, добытых в середине августа. Здесь эти зверьки имеют три помета в году. В условиях высокогорья второе спаривание происходит сразу после рождения молодых первого помета. Среднее число молодых в помете, очевидно, четыре.

Красно-серые полевки поедают небольшое количество орехов кедра, выбирая их из лесной подстилки. Эти зверьки не наносят существенного вреда лесному хозяйству. Роль их в питании ценных куньих велика, поэтому с экономической точки зрения красно-серая полевка — полезный зверек.

КРАСНАЯ ПОЛЕВКА (CLETHRIONOMYS RUTILUS PALL.)

Как мы указали, места обитания всех полевок рода Clethrionomys в кедрачах изученного района совпадают. Красная полевка — самая многочисленная здесь из мышевидных грызунов — встречается во всех типах леса, однако больше всего зверьков в приручейных кедрачах и в смешанных кедровых лесах долин.

По сравнению с другими видами мышевидных грызунов численность красных полевок подвержена наибольшим колебаниям. Осенью 1955 г. в рододендровых кедровниках Комарского хребта на 1000 ловушко-суток было поймано 63 зверька, а весной 1956 г.— лишь 23.

Так же, как и красно-серая полевка, красная полевка наиболее активна в утренние часы, но ее можно встретить и в любое время дня. Мы не можем согласиться с А. Г. Банниковым (1954) в том, что летом красные полевки днем попадаются на глаза реже, чем красно-серые. По нашим наблюдениям, наоборот, красные полевки чаще, чем красно-серые, активны днем.

Красные полевки совершают осенью длинные (до 100 *м*) перебежки по поверхности снега, хотя в основном держатся под колодинами и под подстилкой леса.

Результаты анализа содержимого 200 желудков красных полевок, добытых в кедровых лесах, сведены в табл. 5. Красные полевки почти оди-

Таблица 5

Результаты анализа содержимого 200 желудков красных полевок

Вид корма	Частота встреч в %			Время встреч
	корма данного вида	желудков с 100%-ным наполнением данным кормом	желудков с наполнением данным кормом более чем на 50% (но менее, чем на 100%)	
Зеленые корма (общее количество)	65,5	—	—	—
Зеленый корм, ближе не определенный	54,0	28,0	12,0	—
Трава*	2,5	—	1,0	
Мох*	2,0	0,5	0,5	
Лишайник	9,5	6,0	3,5	В основном весна
Ягоды черники	1,5	—	0,5	Весна — осень
Ягоды, ближе не определенные	4,5	—	—	Август-сентябрь
Семенные корма (общее количество)	53,5	—	—	—
Семена кедра	39,5	7,0	19,5	—
Семена трав, ближе не определенные	24,0	4,5	8,0	Равномерно, в течение круглого года
Грибы	1,5	—	—	—
Хитин насекомых	4,0	—	—	Равномерно, в бесснежный период
Пауки	0,5	—	—	5 июня

* Эти корма трудно различимы, поэтому данные неполны.

наково часто поедают как зеленые, так и семенные корма. Однако зеленые корма преобладают по количеству. Дело в том, что в течение большей части года полевки разыскивают орехи лишь в лесной подстилке, поэтому одной особи обычно не удается найти столько орехов, чтобы наполнить желудок целиком. По нашим наблюдениям, эти зверьки поедают орехи не на поверхности земли, а уносят их в ходы под подстилкой и только там съедают.

Наибольшее количество орехов кедра красные полевки уничтожают в бесснежный период и осенью. В зимне-весеннем питании этих зверьков кедровые орехи занимают скромное место. Из 48 зверьков, добытых с марта до начала июня, когда сошел снег, только 16 (одна треть) имели в желудках орехи кедра. Из этих 16 зверьков только три были пойманы в марте и первой половине апреля (всего за март и апрель было поймано 18 красных полевок). Позже, в мае, в лесу появились проталины, и именно в это время попали в давилки остальные 13 красных полевок, в желудках которых были обнаружены орехи кедра.

Зимой красные полевки поедают в основном зеленые корма. Из 20 зверьков, пойманных в ноябре и начале декабря, только два имели в желудках семена.

В весеннем питании красных полевок значительное место занимают лишайники и, главным образом, бородач. Из 56 зверьков, добытых с 10 марта по 15 июня, у 13 в желудках встречены лишайники, причем часто эти растения наполняли желудок на 100%.

Данные о количестве эмбрионов у красных полевок и времени поимки беременных самок сведены в табл. 6.

Так же, как и у красно-серых полевок, у красных не все самки имеют ранне-весенний помет. 4 июня мы добыли полевок с эмбрионами резко отличных размеров. Одна должна была скоро родить, другая имела еще совершенно неразвитые эмбрионы. Очевидно, красные полевки имеют в

Таблица 6

Количество эмбрионов у красных полевок

Дата добычи самки	Колич. эмбрионов или плацентарных пятен		Размер эмбрионов в *мм*	
	левый рог матки	правый рог матки	левый рог матки	правый рог матки
24. V	2	2	Не развиты	Не развиты
4. VI	3	3	Средн. 3,0	Средн. 3,0
4. VI	2	2	» 22,0	» 22,0
5. VI	2	2	» 16,0	» 16,0
7. VI	3	2	» 17,0	16,1; 16,9
9. VII	2	2	» 5,0	Средн. 5,0
9. VII	4	2	» 6,0	» 6,0
9. VII	3	4	—	—
17. VII	2	1	Средн. 4,0	4,0
18. VII	3	3	Макс. 7,0	Макс. 7,0
6. VIII	2	3	Родила	Родила
7. VIII	3	3	»	»

условиях кедровых лесов юга Средней Сибири два или три помета: в середине июня и конце июля или в начале июня, июле и августе. Беременных августовским пометом самок мы не нашли, но 13 и 20 сентября мы добыли кормящих самок. Эти зверьки были пойманы в долинах рек.

Л. Н. Пшеничников (личное сообщение) добыл беременную красную полевку 24 декабря 1955 г. Эмбрионов было пять. Длина их 2 *мм*. Очевидно, в очень редких случаях у красных полевок бывают зимние пометы.

Вместе с лесными мышами красные полевки приносят наибольший вред кедровым лесам. Весь бесснежный период красные полевки питаются кедровыми орехами и прежде всего из запасов кедровок. Для питомников и посевов кедра азиатские лесные мыши и красные полевки — наиболее существенные вредители.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наши материалы показывают, что в тот или другой период все мелкие млекопитающие кедровых лесов питаются семенными кормами и, в частности, орехами кедра. Однако, несомненно, что наибольший вред кедровым лесам приносят красные полевки (наиболее многочисленный вид) и азиатские лесные мыши. Эти зверьки поедают большое количество кедровых орехов. Очевидно, красно-серые полевки наносят значительно меньший урон, так как в их питании кедровые орехи имеют второстепенное значение. Красные полевки причиняют наибольший вред в бесснежный период года. Этот факт нужно учитывать при проведении лесохозяйственных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

Банников А. Г., 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики, М.

Кузнецов Б. А., 1929. Грызуны Восточного Забайкалья, Изв. Ассоциации н.-и. ин-тов при физ.-мат. фак. I МГУ, т. II, вып. 1.

Некипелов Н. В., 1941. Новые наблюдения по биологии красно-серой полевки, Тр. Моск. зоотехн. ин-та, т. 1.

Скалон В. Н., 1931. Кедровка, кедр и лесные грызуны, Охотник и рыбак Сибири, № 4. Новосибирск.— 1933. К изучению фауны грызунов Восточно-Сибирского края, В кн. «Вредные саранчевые. Вредители огородничества. Грызуны Приангарья. Мокрая головня», Иркутск.

Скалон В. Н. и Тарасов П. П., 1946. О роли кедра в жизни таежных зверей и птиц, Уч. зап. Монгольск. гос. ун-та, т. II, вып. 3, Улан-Батор.

Слудский А. А., 1935. Промысловые звери и кедр, Охотник Сибири, № 7.

Фетисов А. С., 1942. Новые исследования по фауне грызунов западного Забайкалья, Изв. Биол.-геогр. н.-и. ин-та при Вост.-Сиб. гос. ун-те, т. IX, вып. 3-4, Иркутск.

Radde G., 1862—1863. Reisen im Süden von Ost-Sibirien in den Jahren 1855—1859, St. Petersburg.

SOREX AND SMALL RODENTS OF CEDAR TAIGA OF THE BAIKAL TERRITORY AND THEIR ROLE IN THE LIFE OF THE FOREST

N. F. REIMERS

Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR (Leningrad)

Summary

The author presents data on the biology of Sorex macropygmaeus Mill., S. araneus L., Apodemus speciosus Temm., Myopus schisticolor Lill., Clethrionomys rufocanus Sund. and C. rutilus Pall. dwelling in the conditions of mountainous cedar taiga of the south of the Baikal territory. The evaluation of the role of these animals in the life of the cedar forest is simultaneously made by the author. It is C. rutilus and Apodemus speciosus which cause the gratests damage in cedar forests, C. rutilus being most harmful during snowless seasons.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О НАХОЖДЕНИИ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ МЕДУЗЫ BLACKFORDIA VIRGINICA

Б. М. ЛОГВИНЕНКО

Кафедра дарвинизма Московского государственного университета

Тип кишечнополостных представлен в Каспийском море исключительно бедно. До настоящего времени обнаружены только два вида из класса Hydrozoa: гидроид Cordylophora caspia (C. lacustris) и гидроидная медуза Moerisia pallasi (Державин, 1911; Тихий, 1916). Кроме того, К. А. Кусморская отмечает нахождение в Каспийском море планктонного гидроидного полипа, которому она не дает названия (Зенкевич, 1940).

В августе 1956 г. мною был обнаружен новый для Каспийского моря вид — гидроидная медуза Blackfordia virginica Mayer. Медузы были найдены в 20 милях южнее устья р. Кура. Глубина моря в указанном месте 25 *м*, грунт илистый, температура воды 28°, соленость 13‰. Плотность обнаруженной популяции 3—5 экз. на 1 $м^3$. Пойманные экземпляры были половозрелыми, имели в диаметре 12—15 *мм*. Исследование собранных экземпляров проведено В. А. Яшновым. Никаких отличий от типичных экземпляров Черного и Азовского морей им не обнаружено. В пробах планктона из других районов Каспийского моря B. virginica не найдена.

Медуза B. virginica впервые описана Майером (A. I. Mayer, 1910). Найдена у берегов Виргинии. В 1930 г. эта медуза была найдена в Азовском море и описана как новый вид Eugenia cimmeria (Ильин, 1930). В 1934 г. обнаружена в массовых количествах в Черном море (Valkanov, 1935; Thiel, 1935).

В настоящее время общепринято мнение, что B. virginica — абориген Черного и Азовского морей. К берегам Америки эта медуза попала в результате завоза в обрастаниях судов на стадии гидроидного полипа (Зенкевич, 1940). Проникновение медузы в столь отдаленный район указывает на большую приспособленность гидроида B. virginica к переселению. В Каспийское море B. virginica могла проникнуть на стадии гидроидного полипа через канал Волго-Дон в обрастаниях судов. Подобным образом за последние десятилетия гидроид Cordylophora caspia проник из Каспийского моря по Мариинской системе в Балтийское море, а из него развезен по всему земному шару (Зенкевич, 1940). Но достаточных оснований утверждать, что B. virginica переселилась в Каспий таким путем, мы не имеем, так как нет данных о выживаемости гидроидного полипа этой медузы в пресной воде. Возможен занос и другим путем — в балластных цистернах судов (как, возможно, был перевезен китайский краб Erochier sinensis в Европу) или в каких-либо сосудах с морской водой.

Значительная эвригалинность (3—18‰) медузы B. virginica дает ей возможность расселиться по всему Каспийскому морю. Сопоставляя факты массового развития новых «пришельцев» в Каспии, как это видно на примере Mytilaster lineatus, Rizosolenia calcar-avis Balanus improvisus, можно ожидать фазы бурного развития этой медузы в ближайшее время. Это может привести к снижению количества планктона и подрыву кормовой базы планктоноядных рыб, как это было, например, в Баренцевом море в 1938 г. при массовом развитии ктенофор и медуз.

Таким образом, фауна Каспийского моря пополнилась новым представителем, и в настоящее время в море обитают 11 новых вселенцев: Mugil auratus, Mugil saliens, Leander adspersus, Leander squilla, Nereis succinea, Syndesmya ovata, Mytilaster lineatus, Rhizosolenia calcar-avis, Balanus improvisus, Balanus eburneus, Blackfordia virginica. Из этого списка первые шесть видов вселены специально с целью акклиматизации, а пять остальных вселились случайно. После открытия канала Волго-Дон усилилась возможность случайного заноса организмов из Азово-Черноморского бассейна. В 1955 г. в Каспийском море обнаружен B. improvisus (Саенкова, 1956), в 1956 г. Г. Б. Зевиной найден B. eburneus. Blackfordia virginica — третий вид, проникший в Каспийское море по Волго-Донской системе. Несомненно, что все обнаруженные случайные вселенцы оказывают отрицательное влияние на хозяйство Каспия.

ЛИТЕРАТУРА

Державин А., 1912. Caspionema pallasi, медуза Каспийского моря. Тр. Ихтиол. лабор. Укр. Касп.-Волжск. рыбн. и тюленьих промыслов, т. II, вып. 5.
Зенкевич Л. А., 1940. Распространение пресноводных и солоноватоводных кишечнополостных, Зоол. ж., т. XIX, вып. 4.
Ильин Б. С., 1930. Новая медуза Азовского моря Eugenia cimmerea, Тр. Азовско-Черноморск. научно-рыбохоз. станции, Ростов-на-Дону.
Саенкова А. К., 1956. Новое в фауне Каспийского моря. Зоол. ж., т. XXXV, вып. 5.
Тихий М., 1916. Планктонный гидроид Каспийского моря, Тр. Петроградск. о-ва естествоиспыт., 47, Протоколы.
Mayer A. I., 1910. Medusae of the World, Washington.
Thiel M., 1935. Zur Kenntnis der Medusenfauna des Schwarzen Meers, Zool. Anz., 111, Leipzig.
Valkanov A., 1935—1936. Notizen über Brackwässer Bulgariens I, II, Ann. Univ. Sofia, Fac. phys.-mathém.

ON FINDING THE MEDUSA BLACKFORDIA VIRGINICA IN THE CASPIAN SEA

B. M. LOGVINENKO

Chair of Darwinism, Moscow State University

Summary

In August 1956 in the southern part of the Caspian Sea a hydroid medusa Blackfordia virginica Mayer, a species new for this sea, was found by the author. On the author's opinion, this medusa was brought into the Caspian Sea at the stage of hydroid polip in fouling of vessels passing from the Azov to the Black Sea along the Volgo-Don channel. This is the 11-th newcomer in the Caspian Sea.

О ПЕРЕЗИМОВЫВАНИИ ЛИЧИНОЧНЫХ ФОРМ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА FASCIOLA HEPATICA L. В МОЛЛЮСКЕ

В. И. ЗДУН

Научно-исследовательский институт земледелия и животноводства западных районов Украинской ССР (Львов)

Вопросу перезимовывания личинок печеночного сосальщика Fasciola hepatica L. в промежуточном хозяине — моллюске посвящено крайне ограниченное число работ. Наиболее точные данные находим у Неллера и Шмидта (W. Nöller und F. Schmidt, 1927), обнаруживших ранней весной в моллюсках зрелых церкариев возбудителя фасциолеза.

О возможности перезимовывания печеночного сосальщика в условиях СССР, на стадии развития в моллюске, находим упоминание в работе К. И. Скрябина и Р. С. Шульца (1937). В. И. Петроченко (1954) обнаружил зрелые церкарии в малом прудовике в Ярославской обл. в конце мая — начале июня. Указаний о том, что эта трематода может встречаться в моллюсках в более ранний срок, перед началом пастбищного сезона, нет.

С целью выяснения состояния зараженности моллюсков личинками возбудителя фасциолеза ранней весной мы собирали их и обследовали сразу же по выходе из зимовки.

В условиях западных областей Украинской ССР специфическим промежуточным хозяином печеночного сосальщика оказался малый прудовик Galba truncatula (Müll.) (Здун, 1952, 1954, 1956). В ранне-весенние периоды (апрель) 1951—1956 гг., когда мы собирали материал, климатические условия были очень непостоянными. Рядом с биотопами малого прудовика местами лежали кучи нерастаявшего снега, температура днем достигала 6—7°, а ночью бывали слабые заморозки. Днем моллюски выползали на заиленный берег, ночью прятались в лужи.

Личинки печеночного сосальщика в малом прудовике находились на разных стадиях развития. Наиболее часто встречались редии с находящимися в них не вполне сформированными церкариями.

Вполне зрелые церкарии и адолескарии печеночного сосальщика впервые были найдены нами 18 апреля 1956 г. в окрестностях г. Львова. Из собранных тогда на пе-

реувлажненных участках пастбища 135 экз. малого прудовика зараженными оказались четыре особи. В трех моллюсках были обнаружены подвижные, зрелые церкарии печеночного сосальщика, инцистировавшиеся и превращавшиеся в адолескариев во внешней среде. В печени четвертого моллюска паразиты оказались на стадии редий.

При неоднократных вскрытиях моллюсков, собранных зимой (январь-февраль) со дна замерзшего водоема, встречались зрелые церкарии разных трематод. В большом прудовике Limnaea stagnalis (L.), например, попадались стилетные церкарии Xiphidiocercariae. В этом периоде трематоды обычно находились на стадии партенит. На той же стадии формирования мы встречали личинок сосальщиков непосредственно после вскрытия водоемов.

Выявление ранней весной зрелых церкариев и адолескариев как печеночного сосальщика, так и некоторых других трематод свидетельствует о перезимовывании личиночных форм этих паразитов в промежуточном хозяине.

Приведенные материалы дают возможность сделать следующие выводы.

1. Личинки печеночного сосальщика перезимовывают в малом прудовике на различных стадиях развития: на стадии редии, несформированных и зрелых церкариев. Зимой развитие паразита заторможено или совсем не происходит.

2. Выход церкариев и образование адолескариев во внешней среде — на переувлажненных участках пастбища — начинается сразу же по выходе из зимовки зараженного моллюска и переходе его к активной жизни, т. е. ранней весной.

3. Инвазия сельскохозяйственных животных адолескариями возбудителя фасциолеза может происходить уже с первых дней выпасного сезона, который в западных областях Украины начинается в начале мая.

4. В комплексе профилактических мероприятий необходимо учитывать установленный факт загрязнения пастбищ адолескариями, которые развились из церкариев, вышедших из перезимовавших моллюсков уже в ранневесенний период.

ЛИТЕРАТУРА

Здун В. И., 1952. Фауна личинок трематод в моллюсках водоемов западных областей УССР, автореф. дисс., Ин-т агробиол. АН УССР, Львов.— 1954. До вивчення личинок печінкового присисня Fasciola hepatica L., Праці Ін-ту агробіол. АН УРСР, т. V, Львів.— 1956. О зараженности моллюсков Закарпатья личиночными формами возбудителей фасциолеза, дикроцелиоза и парамфистоматоза, Научн. зап. Ужгородск. гос. ун-та, т. XXI.

Петроченко В. И., 1954. Ведущая роль моллюска малого прудовика (Galba truncatula) в распространении фасциолеза, Зоол. ж., т. XXX, вып. 7.

Скрябин К. И. и Шульц Р. С., 1937. Гельминтозы крупного рогатого скота и его молодняка, Сельхозгиз, М.

Nöller W. und Schmidt F., 1927. Neueres über die Invasionsweise und Invasionszeit bei der Leberegelkrankeit, Sifzungsber. d. Geselsch. Naturfreunde, № 8—10, Berlin.

ON THE HIBERNATION OF LARVAL FORMS OF THE LIVER FLUKE FASCIOLA HEPATICA IN A SNAIL

V. I. ZDUN

Research Institute of Agriculture and Stock Breeding of Western Regions of the Ukrainian SSR (Lvov)

Summary

Under the conditions of the western regions of the Ukrainian SSR, in spring, just after the thaw, (on April 17, 1956) on superhumid areas of pastures (in the vicinity of the town of Lvov) mature encysticating cercariae of the liver fluke Fasciola hepatica L. were found in the snails Galba truncatula (Müll.). This means that even in the early spring pastures are infected with the adolescariae of liver flukes. These adolescariae are formed from the cercariae which have left the snails after their hibernation. This fact must be taken into consideration when carrying out preventive control measures against the fasciolid flukes.

СЛУЧАЙ ВЫДЕЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ ТУЛЯРЕМИИ ИЗ КЛЕЩЕЙ LAELAPS HILARIS (GAMASOIDEA, PARASITIFORMES)

Е. Ф. ЛИТВИНЕНКО

Отдел особо-опасных инфекций Киевской бассейновой санитарно-эпидемиологической станции

Нами был произведен разовый сбор гамазовых клещей весной 1955 г. (начало апреля) в одном из южных районов Житомирской обл., где в скирдах пшеничной соломы мартовского обмолота протекала эпизоотия туляремии на обыкновенных полевках Microtus arvalis Pall. Были выделены культуры Bacterium tularense путем посевов из трупов. Наличие инфекции было подтверждено биологическим путем.

Материал собирали на обширной территории как в скирдах, охваченных эпизоотией, так и в «благополучных» скирдах. Всех зверьков (пойманных капканами, выловленных при перекладке) и их трупы подвергали тщательному паразитологическому исследованию. На живых обыкновенных полевках, выловленных при перекладке скирда пшеничной соломы (100 $м^3$), охваченного эпизоотией, обнаружены исключительно гамазовые клещи. Индекс обилия их в момент обследования составлял 34,3. Трупы обыкновенных полевок и домовые мыши из этого скирда были свободны от эктопаразитов.

В других скирдах, из материалов которых возбудитель туляремии не был выделен, индекс обилия гамазовых клещей был значительно ниже и составлял лишь 5,9.

Всего на обыкновенных полевках (в основном из закрытых стаций поля) собрано 1411 гамазовых клещей — исключительно взрослые формы. Клещей разделили на группы в зависимости от мест сбора и подвергли бактериологическому исследованию.

Поставлено пять биопроб на белых мышах. В одном случае (431 клещ с живых обыкновенных полевок, выловленных в скирде, где протекала эпизоотия) выделена чистая культура B. tularense. Часть клещей (51 экз.), зафиксированных в 70°-ном спирте, была использована для морфологического изучения. В сборе оказался только один вид, относящийся к семейству Laelaptidae Berlese, 1892, роду Laelaps C. L. Koch, 1836 — Laelaps (Microtilaelaps) hilaris C. L. Koch, 1836; Ланге, 1947; Захваткин, 1948.

По литературным данным, этот постоянный эктопаразит встречается на полевках весной и летом и, по мнению А. Б. Ланге и А. А. Захваткина, является специфическим для обыкновенных полевок (основной их хозяин) и других близких видов этого же рода: M. oeconomus, M. agrestis, M. socialis.

Отсутствие других эктопаразитов на обыкновенных полевках в период эпизоотии дает возможность предположить, что передачу возбудителя туляремии от зверька к зверьку во время скученного их обитания осуществляли гамазовые клещи Laelaps hilaris. Для окончательного утверждения предположений нужны, конечно, экспериментальные доказательства.

A CASE OF ISOLATION OF TULAREMIA AGENT FROM MITES LEALAPS HILARIS (GAMASOIDEA, PARASITIFORMES)

E. F. LITVINENKO

Department of Very Dangerous Infections of Kiev Basin Sanitary Epidemiological Station

Summary

Tularemia agent, B. tularense, was isolated once from the mites Laelaps hilaris taken off Microtus arvalis.

МОРФОЛОГИЯ ЛИЧИНОК I СТАДИИ ЖЕЛУДОЧНЫХ ОВОДОВ РОДА GASTROPHILUS LEACH. (DIPTERA, GASTROPHILIDAE)

Н. А. ЧЕРЕШНЕВ

Институт ветеринарии Казахского филиала Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук (Алма-Ата)

До последнего времени возбудителем порикожи или болезни Роберта Ли считались личинки I стадии Gastrophilus intestinalis De Geer. В результате недавно проведенных исследований оказалось, что возбудителями болезни являются иные виды этого рода (Пигулевский, 1950; Черешнев, 1953). Однако морфология личинок I стадии некоторых видов рода почти неизвестна. Собранный нами большой материал по личинкам I стадии позволяет восполнить этот пробел.

Только что вышедшие из яиц личинки почти прозрачные, имеют в длину от 0,8 до 1,5 *мм*, 13-члениковые. На 1-м членике (псевдоцефал) находится вторичное ротовое отверстие, из которого выступают 2 ротовых крючка и непарное срединное острие.

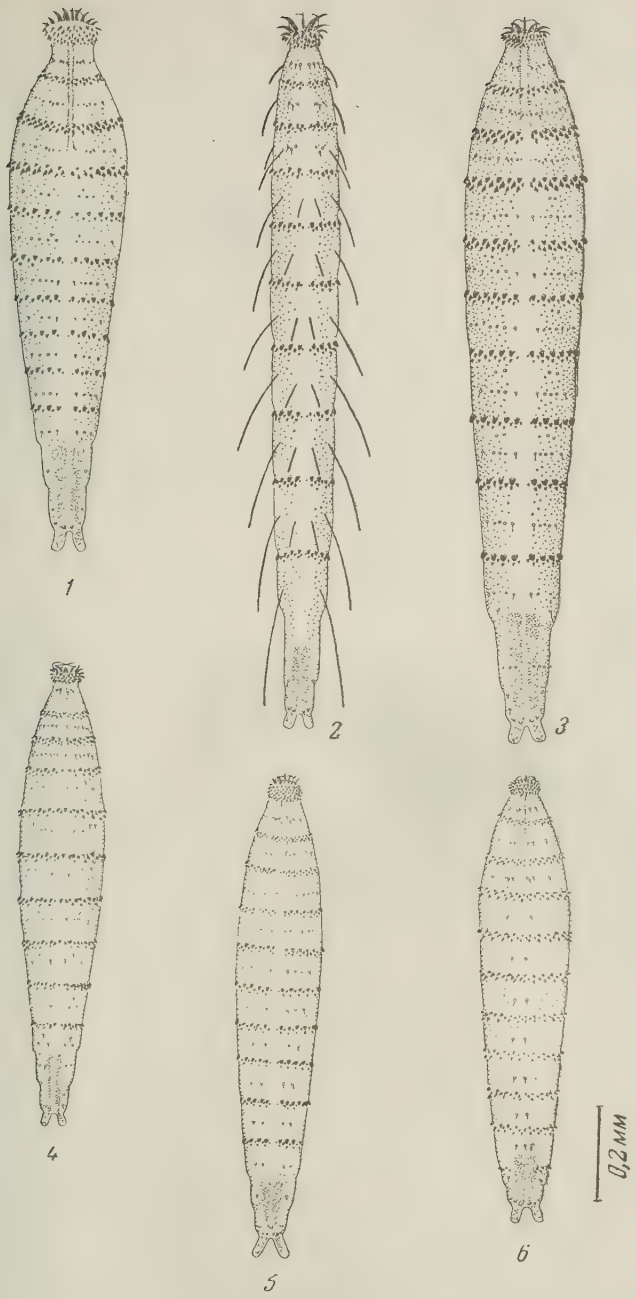


Рис. 1. Личинки I стадии с брюшной стороны

1 — Gastrophilus pecorum F., *2* — G. veterinus Cl., *3* — G. intestinalis De Geer, *4* — G. nigricornis Löw, *5* — G. haemorrhoidalis L., *6* — G. inermis Br.

У всех видов, за исключением G. intestinalis De Geer и G. veterinus Cl., на поверхности псевдоцефала имеются 2 треугольные, пигментированные, зубчатые по краям пластинки. На вершине 13-го членика выдвинуты назад 2 дыхательные трубки. На переднем крае большинства члеников находится зона шипов, последние располагаются в шахматном порядке. На 2-м членике эту зону можно назвать шейным вооружением, которое состоит из 6—10 рядов шипов. В 1-м ряду шейного вооружения на брюшной стороне личинки имеется несколько очень длинных шипов; в последующих рядах размеры шипов быстро уменьшаются, а к спинной стороне уменьшается и число рядов. На последующих члениках шипы в зонах образуют от 2 до 4 рядов.

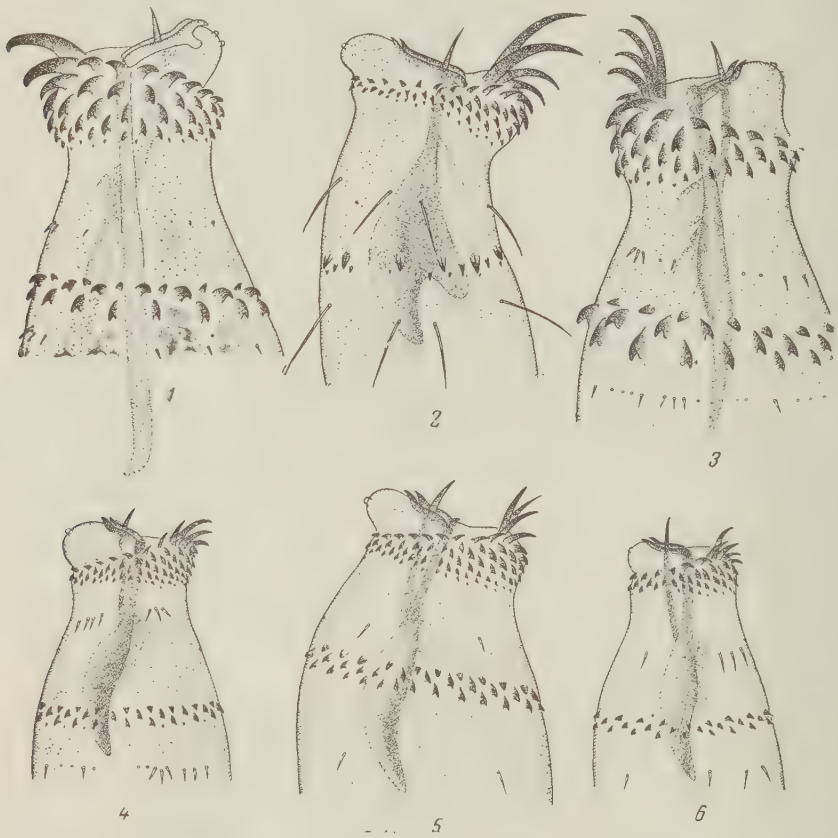


Рис. 2. Передняя часть личинок сбоку

1 — Castrophilus pecorum F., *2* — G. veterinus Cl., *3* — G. intestinalis De Geer, *4* — G. nigricornis Löw, *5* — G. haemorrhoidalis L., *6* — G. inermis Br.

Форма шипов и число рядов на члениках имеют большое значение для определения видов.

Перед линькой личинки I стадии достигают от 3,8 до 8,8 *мм* в длину, 13-й членик и дыхательные трубки втягиваются внутрь предыдущих члеников, окраска личинок становится розовой или ярко-красной. С увеличением размеров личинок в зонах шипов на члениках увеличиваются и шипы 1-го ряда; остальные шипы и размеры склеритов рото-глоточного аппарата не изменяются.

Ниже дается краткое описание личинок I стадии и таблица для их определения.

1. G. pecorum F. (рис. 1, *1* и рис. 2, *1*). В длину при выходе из яйца 0,9—1,1 *мм*, перед линькой 3,5—4,0 *мм*. Ротовые крючки с резкой лопастью перед вершиной. Шейное вооружение состоит из 7 рядов на брюшной стороне и из 4 рядов без разрыва в середине на спинной стороне. На последующих члениках со спинной стороны с 3-го по 6-й, с брюшной — с 3-го по 7-й шипы в 3 ряда, на остальных, по 11-й включительно — в 2 ряда. На спинной стороне 11-го членика разрыв зоны шипов достигает $^2/_3$ ширины членика.

2. G. veterinus Cl. (см. рис. 1, *2* и рис. 2, *2*). В длину при выходе из яйца 1,3—1,5 *мм*, перед линькой 5,0—6,8 *мм*. Шейное вооружение состоит из 7—8 рядов на брюшной стороне и из 3 рядов без разрыва в середине на спинной стороне. Последующие членики с 3-го по 11-й с 3 рядами шипов, шипы во всех рядах узкие,

продолговатые, клиновидные. На спинной стороне 11-го членика разрыв зоны шипов достигает 1/4 ширины членика. Позади зон шипов на члениках имеются очень длинные щетинки.

3. G. intestinalis De Geer (см. рис. 1, *3* и рис. 2, *3*). В длину при выходе из яйца 1,2—1,3 *мм*, перед линькой 7,3—8,5 *мм*. Шейное вооружение состоит из 6—7 рядов на брюшной стороне и из 3 рядов без разрыва в середине на спинной стороне. С 3-го по 11-й членики зоны шипов имеют по 3 ряда; шипы в 1-х рядах чешуевидные, во 2-х и 3-х — когтеобразные. На спинной стороне 11-го членика разрыв зоны шипов достигает $^1/_2$ ширины членика.

4. G. nigricornis Löw (см. рис. 1,*4* и рис. 2,*4*). В длину при выходе из яйца 0,8—1,0 *мм*, перед линькой 3,9—4,2 *мм*. Шейное вооружение состоит из 9—10 рядов на брюшной стороне и из 2—3 рядов с незначительным разрывом в середине на спинной стороне. Зоны шипов на спинной стороне с 3-го по 5-й и на брюшной — с 3-го по 9-й членики — по 4 ряда, на остальных, по 11-й членик включительно,— по 3 ряда. На спинной стороне 11-го членика разрыв зоны шипов достигает $^1/_3$ ширины членика.

5. G. haemorrhoidalis L. (см. рис. 1,*5* и рис. 2,*5*). В длину при выходе из яйца 0,9—1,0 *мм*, перед линькой 5,0—5,5 *мм*. Шейное вооружение состоит из 8—10 рядов на брюшной стороне и из 3 рядов с незначительным разрывом в середине на спинной стороне. На члениках с 3-го по 11-й шипы в 3 ряда, в 1-х рядах шипы чешуевидные, во 2-х и 3-х — когтеобразные. На спинной стороне 11-го членика разрыв зоны шипов достигает $^3/_5$ ширины членика.

6. G. inermis Br. (см. рис. 1,*6* и рис. 2,*6*). В длину при выходе из яйца 0,9 *мм*, перед линькой 3,8—4,6 *мм*. Шейное вооружение состоит из 6—7 рядов на брюшной стороне и из 2—3 рядов с незначительным разрывом в середине на спинной стороне. С 3-го по 11-й членик шипы в 3-м и 12-м — в 2 ряда, в 3-х рядах они крупнее, чем во 2-х и 1-х. На спинной стороне 12-го членика разрыв зоны шипов достигает $^3/_4$ ширины членика.

Таблица для определения личинок I стадии видов рода Gastrophilus Leach.

1 (10). Зоны шипов идут по 11-й членик включительно.
2 (7). Во всех зонах по 3 ряда шипов.
3 (6). В зонах шипы 1-го ряда чешуевидные, шипы 2-го и 3-го рядов когтеобразные.
4 (5). Шейное вооружение на брюшной стороне состоит из 6—7 рядов шипов, на спинной стороне — из 3 рядов, без разрыва в середине . . . . . **G. intestinalis** De Geer.
5 (4). Шейное вооружение на брюшной стороне состоит из 8—10 рядов шипов, на спинной стороне из 3 рядов, с разрывом в середине **G. haemorrhoidalis** L.
6 (3). В зонах шипы всех рядов клиновидные. На члениках имеются очень длинные щетинки . . . . . **G. veterinus** Cl.
7 (2). Часть зон состоит из 2 или 4 рядов шипов.
8 (9). На брюшной стороне в зонах 3—7-го члеников по 3 ряда шипов, в зонах 8—9-го члеников по 2 ряда шипов . . . . . **G. pecorum** F.
9 (8). На брюшной стороне в зонах 3—9-го члеников по 4 ряда шипов, в зонах 10—11-го члеников по 3 ряда шипов . . . . . **G. nigricornis Löw.**
10 (1). Зона шипов идет по 12-й членик включительно. В зонах шипы 2-го и 3-го рядов не мельче шипов 1-го ряда . . . . . **G. inermis Br.**

ЛИТЕРАТУРА

Пигулевский С. В., 1950. Пути и способы проникновения личинок желудочных оводов в кожные покровы человека. Природа, № 8.

Черешнев Н. А., 1954. Кожные мязы у человека, вызываемые личинками I стадии желудочных оводов (сем. Gastrophilidae). Докл. АН СССР, т. 99.

MORPHOLOGY OF THE FIRST INSTAR LARVAE OF GASTROPHILUS LEACH. (DIPTERA, GASTROPHILIDAE)

N. A. CHERESHNEV

Institute of Veterinary, Kazakh Branch of the All-Union Academy of Agricultural Sciences (Alma-Ata)

Summary

The Ist instar larvae of Gastrophilidae Leach occurs, beside their principal host odd-toed Ungulates, on humans causing a disease which is called Robert Lee disease.

In the paper presented the above mentioned larvae are described and an identification table is given.

ЗАМЕТКИ О ШВЕДСКИХ МУХАХ (DIPTERA, CHLOROPIDAE) В ПОЙМЕ ОКИ

Э. П. НАРЧУК

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

В течение лета 1954 г. энтомологическим отрядом комплексной экспедиции Московского университета проводилось изучение вредителей кормовых и зерновых злаков. Основное внимание было обращено на скрытостеблевых вредителей, в частности на шведских мух рода Oscinella, личинки которых, поселяясь в побегах злаков, разрушают точку роста и вызывают гибель побега. Виды, вредящие хлебам, могут развиваться также и на дикорастущих злаках. Учитывая наличие в пойме больших массивов луговых трав, интересно было проследить, какую роль они играют в накоплении вредителей зерновых культур, в частности Oscinella. Кроме того, шведские мухи могут наносить вред и кормовым злакам на посевах в 1-й год жизни.

Работа проводилась в окрестностях с. Дединово, Луховицкого района Московской обл., на базе Лугового опытного пункта Всесоюзного института кормов. Исследованный район расположен в бассейне средней Оки, протекающей в пределах Окско-Донской низменности. Дединовское расширение — одно из самых крупных по размеру. Его общая площадь — 40 тыс. *га*, из которых 25 тыс. *га* занято лугами (Еленевский, 1936; Ювенская и др., 1935). Дединовская пойма в типе плоскогривистая, в ней отчетливо выражены все три части поймы — прирусловая, центральная и притеррасная. В пойме были обследованы зерновые культуры — пшеница, ячмень, овес и злаковые травы — овсяница луговая, овсяница красная, тимофеевка луговая, мятлик луговой, лисохвост луговой, полевица белая, двукисточник тростниковидный, ежа сборная как в посевах, так и в естественных сообществах, а также ряд других дикорастущих злаков (см. таблицу).

Всего было установлено 10 видов Oscinella, краткий обзор которых приводится ниже. Из них Oscinella festucae Mésn. и O. alopecuri Mésn. впервые отмечены для СССР.

Вид злака	Жизненная форма злака	Экотип по А. П. Шенникову (1938)	Колич. просмотренных стеблей	Вид Oscinella
1. Agropyron repens	Корневищный	—	644	O. pusilla Mg.
2. Agrostis alba	Корневищно-рыхлокустовой	—	390	O. agrostis Nart.
3. Alopecurus pratensis	То же	Гидромезофит	465	O. alopecuri Mésn.
4. A. geniculatus	Однолетний, рыхлокустовой	—	387	—
5. Bromus inermis	Корневищный	Промежуточный между психромезофитом и эуксеромезофитом	530	—
6. Dactylis glomerata	Рыхлокустовой	Эумезофит	667	O. albiseta Mg.
7. Digraphis arundinacea	Корневищный	Гидромезофит	1052	O. angularis Coll., O. pusilla Mg.
8. Deschampsia caespitosa	Плотнокустовой	Оксиломезофит	438	—
9. Echinochloa crus galli	Однолетний	—	340	—
10. Festuca pratensis	Рыхлокустовой	Эумезофит	939	O. festucae Mésn, O. pusilla Mg.
11. F. gigantea	То же	—	405	O. festucae Mésn.
12. F. rubra	Корневищно-рыхлокустовой	—	635	—
13. Glyceria fluitans	—	—	253	—
14. Nardus stricta	Плотнокустовой	Ксерофит	328	—
15. Phleum pratense	Рыхлокустовой	Эумезофит	510	O. phlei Nart.
16. Phragmites communis	Корневищный	Мезогидрофит	210	—
17. Poa pratensis	Корневищно-рыхлокустовый	Промежуточный между психромезофитом и эуксеромезофитом	584	O. pusilla Mg.
18. P. annua	Однолетний	—	234	—
19. Setaria glauca	»	—	196	—
20. S. viridis	»	—	236	—

1. ЯЧМЕННАЯ ШВЕДСКАЯ МУШКА (OSCINELLA) PUSILLA MG.)

Обычна по всей пойме, кроме сильно заболоченных участков, наиболее обильна в прирусловой части поймы и на лугах высокого уровня центральной поймы. Поколения не разграничены резко, и лёт имаго продолжается в течение всего лета, что связано с особенностями ритмики размножения (Нарчук, 1955). Личинки ячменной мушки были найдены в стеблях пшеницы, ячменя, кукурузы, пырея ползучего, мятлика лугового. Реже личинки встречаются в стеблях овсяницы луговой и двукисточника тростниковидного. В стеблях последнего они были найдены только на посеве в прирусловой части поймы.

Личинки ячменной мушки вызывали в пойме значительные повреждения ячменя. По данным анализов от 12—15 июля, в фазе кущения растений было повреждено 22—25% главных и 12—17% придаточных стеблей. Единичные повреждения были отмечены на впервые проводившемся в пойме посеве кукурузы. Повреждались молодые всходы с двумя-тремя листьями. Картина повреждения отличается от той, которая наблюдается обычно у других злаков. Поврежденный побег не погибает, а личинка или выгрызает отдельные участки центрального листа или полностью перегрызает один еще не полностью развившийся лист (Нарчук, 1956). В последующем эти повреждения могут вызывать деформацию всего растения.

Из луговых злаков наиболее сильно (до 32%) был заражен личинками ячменной мушки пырей ползучий и значительно слабее (3, 4%) — мятлик луговой.

2. ОВСЯНИЧНАЯ МУШКА (OSCINELLA FESTUCAE MESN.)

Встречается по всей пойме, но наиболее обильна в ее центральной части. Личинки развиваются в укороченных стеблях Festuca pratensis и F. gigantea. Под полог пойменного леса O. festucae обычно не заходит и заселяет только те экземпляры гигантской овсяницы, которые растут на полянах и дорогах. Характер повреждения при сходной внешней картине (засыхание центрального листа) иной, чем у ячменной мушки. Поврежденный стебель бывает заполнен черной массой, под которой помещается личинка.

Яйца откладываются по одному на листовые влагалища злаков. Окукливание происходит внутри стебля, где питалась личинка. Время развития куколки в пупарии 9—11 дней. Зимуют личинки старших возрастов внутри стеблей. Поколения, так же, как у ячменной мушки, не разграничены, и лёт продолжается в течение всего лета. По данным анализов, проведенных в течение июня — августа, было отмечено в среднем 6,2% поврежденных стеблей овсяницы луговой и 3% поврежденных стеблей овсяницы гигантской.

3. ТИМОФЕЕЧНАЯ МУШКА (OSCINELLA PHLEI NART.)

Встречается в прирусловой и центральной пойме, наиболее обычна на лугах среднего уровня.

Личинки развиваются в укороченных побегах тимофеевки луговой. Взрослые личинки перед окукливанием зимуют в стеблях. Весной они не питаются и окукливаются здесь же. В году два поколения: зимне-весеннее и летнее, развивающиеся соответственно в летне-осенних и весенних побегах тимофеевки луговой. Куколки летнего поколения диапаузируют. Эта диапауза фенологически приурочена к периоду цветения и колошения Phleum pratense, когда у злака также наблюдается диапауза в побегообразовании (Смелов, 1940). Личинки летнего поколения встречались при анализах до 10-х чисел июня. В дальнейшем при анализах стеблей тимофеевки были обнаружены только пупарии. Вылет имаго летнего поколения начался в конце июля и закончился в последней декаде августа. В среднем было отмечено 2,4% поврежденных стеблей тимофеевки.

4. ШИРОКОЛАПАЯ МУШКА (OSCINELLA ANGULARIS COLL)

Наиболее обильна на лугах низкого уровня центральной поймы, в остальной части поймы приурочена только к зарослям Digraphis arundinacea, расположенным по логам, остающимся после половодья.

Личинки живут группами в стеблях Digraphis arundinacea, заселяя обычно верхнее междоузлие вышедших в трубку стеблей. На скошенных участках встречаются личинки в отрастающих после срезания укороченных стеблях. Число личинок в одном стебле в среднем — четыре-пять, нередко доходит до восьми и только в одном случае было найдено 12 личинок. По-видимому, в одном стебле живут личинки из одной кладки, так как они одного возраста и окукливаются почти одновременно. Лишь очень редко в одном стебле встречаются личинки разных возрастов. При вскрытии междоузлия внутри него видна коричневая масса, в которой в несколько ярусов располагаются личинки. Центральный лист у поврежденных стеблей засыхает. В связи с разрушением центральной почки у растения просыпаются боковые почки в пазухе верхнего листа, и стебель начинает ветвиться.

Окукливаются личинки в том же стебле, где и питаются. Взрослые личинки в Дединове и Слемских борках встречались с середины июня. В конце июня — начале

июля можно было обнаружить пупарии. Вылет мух происходил очень дружно с 7 по 20 июля. Время развития куколки в пупарии 7—8 дней. Второе поколение развивалось в стеблях двукисточника, отрастающих после скашивания. Вылет мух происходил во второй половине августа. По-видимому, имеются три поколения. Первое, весеннее, наблюдать не удалось.

В связи с тем, что личинки поселяются в удлиненных генеративных побегах и разрушают центральную почку и зачаток соцветия, O. angularis может значительно снижать семенную продукцию на семенных посевах двукисточника тростниковидного, уменьшая число колосоносных стеблей. Летом 1954 г. у дикорастущего Digraphis arundinacea было повреждено 11,5% генеративных стеблей. Процент повреждения стеблей на семенном посеве Дединовского лугового опытного пункта Всесоюзного института кормов был несколько ниже — 7,8. Возможно, это объясняется тем, что семенной посев был расположен в более сухой прирусловой части поймы, где численность влаголюбивого O. angularis была ниже, чем в ее центральной части.

Для борьбы с O. angularis на семенных участках можно рекомендовать опыливание дустами ДДТ и ГХЦГ один-два раза в начале выхода стеблей в трубку.

5. ЛИСОХВОСТОВАЯ МУШКА (OSCINELLA ALOPECURI MESN.)

Встречается в центральной и притеррасной части поймы, наиболее обильна на лугах низкого уровня. Личинки развиваются в стеблях лисохвоста лугового. При анализах было найдено в среднем 4,1% поврежденных стеблей. В течение года — три поколения. Вылет мух первой, весенней, генерации — в июне, второй — в августе. Сроки вылета зимующего поколения не установлены.

6. ПОЛЕВИЧНАЯ МУШКА (OSCINELLA AGROSTIS NART.)

Встречается в прирусловой и центральной частях поймы. Личинки развиваются в удлиненных побегах полевицы белой. Личинка живет в верхнем междоузлии, питаясь зачатком соцветия, что вызывает засыхание центрального листа. Поврежденный стебель обычно забит черной массой. Закончив питание, личинка спускается к основанию растения и окукливается в земле между корнями. В стеблях встречаются одновременно личинки разных возрастов. Вылет мух летнего поколения наблюдался в начале июля. В среднем из всех анализов было отмечено 13% поврежденных стеблей.

7. ОВСЯНАЯ ШВЕДСКАЯ МУШКА (OSCINELLA FRIT L.)

Встречается реже, чем O. pusilla, по всей пойме, не заходя только в сильно увлажненные биотопы притеррасной части поймы. Личинки встречались в молодых побегах овса. Процент повреждения сильно колебался. Было отмечено 15—29% поврежденных главных стеблей, 19—25% — придаточных. Круг кормовых растений из дикорастущих злаков остался не выясненным.

8. БЕЛОУСАЯ МУШКА (OSCINELLA ALBISETA MG.)

Встречается довольно редко в центральной пойме и на посевах ежи сборной в прирусловой части. Личинки развиваются в молодых побегах ежи сборной, повреждения стеблей немногочисленны — 2,3%. Яйца откладывают на листья и влагалища. Молодые личинки скелетируют, а взрослые выгрызают нижнюю этиолированную часть центрального листа. Характер повреждения подробно описан А. И. Машек (1955). Центральный лист долго не засыхает, и повреждение внешне не заметно. Окукливаются личинки внутри стебля. Два поколения в год. Лёт первого — в мае, лёт второго начинается с середины июля. Зимует личинка.

9. OSCINELLA POSTICATA COLL.
10. OSCINELLA NITIDISSIMA MG.

Эти два вида занимают наиболее увлажненные биотопы в пойме, встречаются в притеррасной пойме и в пониженных участках центральной поймы, а также в зарослях гидрофитов вокруг стариц. Образ жизни и кормовые растения не выяснены.

* *
*

Всего в пойме было обследовано 20 видов дикорастущих злаков (см. таблицу), из них в качестве кормовых растений личинок Oscinella было отмечено девять видов.

Личинки Oscinella заселяют преимущественно корневищные, корневищно-рыхлокустовые и рыхлокустовые злаки и не встречаются в плотнокустовых, таких, как щучка и белоус.

Развиваясь в однолетних культурных злаках, личинки Oscinella не заселяют однолетних дикорастущих злаков, таких, как лисохвост коленчатый, щетинники, ежовник, куриное просо, мятлик однолетний, а среди многолетних — злаки-геофиты, например, костер безостый, которые перезимовывают в виде подземных почек.

Из многолетних злаков личинки заселяют преимущественно злаки-эумезофиты и гидромезофиты [по классификации А. П. Шенникова (1938)].

Из встречающихся в пойме Оки 10 видов Oscinella два вида — ячменная мушка и овсяная мушка, кроме дикорастущих злаков, повреждают также культурные зерновые злаки.

Некоторые сорные и кормовые злаки являются кормовыми растениями этих видов, и посевы и заросли этих трав могут служить резерваторами для накопления вредителей. Из сорных трав наиболее опасен в этом отношении пырей ползучий, всегда сильно зараженный личинками ячменной мушки. Из луговых кормовых злаков резерваторами O. pusilla являются мятлик луговой и пырей бескорневищный, в меньшей степени — овсяница луговая. Посевы зерновых культур по соседству с большими массивами этих трав всегда будут заражены сильнее, чем на других полях. Такие злаки, как полевица белая, лисохвост луговой, тимофеевка луговая, костер безостый, не являются кормовыми растениями ячменной и овсяной мушек и поэтому безопасны в отношении накопления вредителей. Их рекомендуется сеять при залужении склонов и мелиоративных работах на лугах.

ЛИТЕРАТУРА

Еленевский Р. А., 1936. Пойма р. Оки в пределах Московской обл., Уч. зап. Горьковск. ун-та, 5.

Машек А. И., 1955. Белоусая шведская мушка Oscinella albiseta (Diptera, Chloropidae) как вредитель ежи сборной в Ленинградской обл., Энтомол обозр., XXXIV.

Нарчук Э. П., 1955. Ритмика размножения и кормовые растения Oscinella pusilla Mg., Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 5.— 1956. О повреждении кукурузы ячменной мушкой, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 2.

Смелов С. П., 1940. Закономерности вегетативного возобновления луговых злаков и проблема рационализации использования пастбищ, Вестн. с.-х. науки кормодобывания, т. 1.

Шенников А. П., 1938. Луговая растительность СССР. Растительность СССР, 1.

Ювенская С. И, Любская А. Ф., Фармаковская О. Ф., 1935. Пойма как пастбищное угодие. Сенокосы и пастбища, Сельхозгиз, М.

NOTES OF FRIT FLIES (DIPTERA, CHLOROPIDAE) IN THE OKA BOTTOMLAND

E. P. NARTCHUK

Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR (Leningrad)

Summary

In the Oka bottomland within the Moscow region 10 species of Oscinella are recorded as follows: O. pusilla Mg., O. phlei Nart., O. angularis Coll., O. agrostis Nart., O. frit L., O. posticata Coll., O. nitidissima Mg., O. albiseta Mg., O. festucea Mésn., O. alopecuri Mésn.

Two latter species are recorded for the first time in the USSR. For each species, O. posticata Coll. and O. nitidissima Mg. excluding, the time of flight, generation number, food plants and peculiarities of larval feeding, as well as the distribution of all species in the bottomland are investigated. The list of cereals investigated and of Oscinella species developing in them are presented in table 1.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОЛОДИ ГОРБУШИ (ONCORHYNCHUS GORBUSCHA WALBAUM) ПРИ СКАТЕ ИЗ САХАЛИНСКИХ РЕК В МОРЕ

П. А. ДВИНИН

Сахалинское отделение Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (Сахалинская область, Чеховский район, почтовое отделение Антоново)

В отличие от дургих видов рода Oncorbynchus, горбуша и кета (O. keta W.) скатываются из рек в море вскоре после выхода из грунта нерестилищ.

Сроки выхода горбуши из грунта находятся в прямой зависимости от времени нереста родительского поколения и температуры воды. Обычно массовый выход молоди из грунта, а вскоре и массовый скат ее в море, совпадают с весенним половодьем. В сахалинских реках скат молоди горбуши протекает при температуре воды от 2 до 17°. Обычно скат начинается с первой пятидневки мая, массовый скат наступает во второй половине мая и продолжается до половины июня; заканчивается скат в июле. Сроки массового ската в отдельные годы в зависимости от гидрологических и климатических условий колеблются в пределах 7—10 дней, при температуре воды 8—12°.

Молодь горбуши (и кеты) скатывается из рек в море преимущественно в ночные темные часы суток, а днем укрывается на дне реки (в гальке и камнях), где питается до наступления темноты. Только в лиманах рек, подверженных приливо-отливным течениям, в периоды, когда отливы совпадают преимущественно со светлыми часами суток, она скатывается и в дневное время. Размеры скатывающейся молоди горбуши в среднем — 32,5 *мм*, и вес — 205 *мг*.

Физиологическое состояние молоди горбуши резко отлично от такового молоди горбуши из других районов Дальнего Востока (Дислер, 1951; Географическое распространение рыб и других промысловых животных Охотского и Берингова морей).

На основании многолетних наблюдений (с 1946 по 1956 гг.) нами установлено, что молодь горбуши и кеты скатывается в море с еще значительным содержанием желточного мешка. Приведем несколько наиболее характерных примеров. В р. Пугачевка (1951 г.) в период массового ската (23 мая) мальки горбуши (в 12 *км* от устья реки) имели следующие морфо-биологические показатели. Длина 29—35 *мм*, в среднем — 32 *мм*. Соответственно, вес колебался от 150 до 252 *мг*, в среднем — 200 *мг*. Между тем, остаток желточного мешка по отношению к весу тела был равен в среднем 10%. 25 мая 1951 г. мальки горбуши, выловленные в устье р. Пугачевка (при непосредственном выходе в море), имели средний размер 31 *мм*, вес 200 *мг*, вес желточного мешка по отношению к весу тела составил в среднем 5%.

Было изучено питание молоди сахалинской горбуши в этот период. Желудки и пищеводы вскрывались, их содержимое просматривалось на предметном стекле под бинокуляром. Определялся качественный состав компонентов питания, был произведен подсчет числа организмов как в желудке, так и в пищеводе. В тех случаях, когда пищевые организмы были сильно переварены, подсчет их производился по сохранившимся остаткам (например, подсчет количества личинок хирономид по головкам). В большинстве случаев наполнение желудков и кишечников было очень малое (чаще всего мелкими организмами и их остатками), поэтому взвешивать их содержимое не представлялось возможным.

Был произведен анализ содержимого желудков и кишечников 387 экз. мальков горбуши, причем ни на одном из них не было обнаружено закладки чешуи. Оказалось, что из 100 мальков у 29% было мало пищи в желудках, а у 71% в желудках пищи не было. Состав компонентов питания и частота встречаемости[1] их (в %) были следующими: личинки мелких хирономид (Microchironomus laccophilus) — 86, личинки веснянок (Plecoptera larval) — 14, Ostrocoda — 3.

Среднее количество отдельных компонентов питания в одном желудке или пищеводе оказалось следущее: личинки мелких хирономид — 5,0 (головки), личинки веснянок — 2,7 (головки), Ostrocoda — 0,2 (головки). При этом запас желтка по отношению к весу тела мальков был в среднем равен 10%.

Молодь горбуши, выловленная нами 25 мая 1951 г. в устье р. Пугачевка (на пороге выхода в море), также имела остаток желточного пузыря (вес желтка по отношению к весу тела мальков в среднем был равен 5%). Вместе с тем интенсивность питания молоди внешней пищей еще не достигала должного размаха даже при выходе в море. В пробе, взятой на биологический анализ, было 40% мальков с пустыми желудками и пищеводами. Все остальные мальки имели очень малое наполнение желудков пищей, о чем свидетельствует среднее количество отдельных компонентов питания в одном желудке или кишечнике: личинки мелких хирономид — 1,9, Gammaridae — 0,7, личинки веснянок — 0,2.

В 1954 г. в крупнейшем нерестовом водоеме Сахалина — в устье р. Поронай в конце ската молоди горбуши (15 июня) мальки горбуши имели в среднем размер

[1] Число мальков с пищей в желудках или в пищеводах с данным компонентом питания в % от общего количества мальков с пищей в желудках или в пищеводах.

32 *мм*, вес 205 *мг*, остаток желточного мешка по отношению к весу тела в среднем составил около 1%. Одновременно в составе внешней пищи преобладали главным образом личинки хирономид (Chironomidae), веснянки (Plecoptera) и поденки (Ephemeroptera), а также встречались харпактикиды (Harpacticidae) и значительное количество личинок других рыб (сильно переваренных и поэтому не определенных).

В 1956 г. в устье р. Поронай 18 мая в период массового ската в море мальки горбуши (уже на пороге выхода в море) имели длину (АС) в среднем 33 *мм*, вес 233 *мг* и вес желточного мешка по отношению к весу тела 3%, причем характерно, что у более значительной части молоди (76%) был запас желтка.

То же наблюдается и у молоди осенней кеты в период массового ската; только в конце ската молодь осенней кеты изредка встречается с остатками желточного мешка.

Следовательно, мальки горбуши (и осенней кеты) скатываются из рек Сахалина в море со значительными остатками желточного мешка (особенно в период массового ската), и смешанное питание у них (эндогенное и внешней пищей) продолжается в течение всего периода ската до выхода в предустьевые морские пространства. Между тем, молодь амурской осенней кеты, как указывает Н. Н. Дислер (1951), «...вскоре после выхода из бугров переходит от смешанного питания к питанию исключительно внешней пищей».

В связи с указанными особенностями характера питания молоди сахалинской горбуши и кеты важно отметить, что нами не обнаружено ни одного случая питания личинок их в буграх, тогда как Н. Н. Дислер (1951) для личинок осенней амурской кеты указывает, что «...переход на внешнее питание в природе наступает задолго до выхода из грунта — примерно за месяц».

При лове молоди горбуши в устье р. Пугачевка мне приходилось наблюдать отдельные небольшие стайки (20—30 экз.) мальков горбуши и кеты в дневное время (в отлив) при ясной солнечной штилевой погоде. Они двигались в самых поверхностных слоях воды. В то же время очень большое количество кунджи (Salvelinus leucomaenis Pallas) то и дело выпрыгивало из воды. В сахалинских реках кунджа является основным хищником мальков лососей и в период ската молоди образует большие скопления в предустьевых пространствах для «охоты» за ними. Жертва достается кунджe с большим трудом. Мальки в этот период способны передвигаться довольно быстро и сравнительно легко ускользают от преследования хищников.

В погоне за стайками непрерывно двигающихся в поверхностных слоях воды мальков кунджа вынуждена сделать сильное поступательное движение[2], чтобы поймать жертву (малька), и это приводит ее к выпрыгиванию из воды по инерции. Стайки мальков, заметив приближение хищника, моментально «разбегаются» в разные стороны, но чаще всего (как нам приходилось наблюдать), устремляются или на дно (прячась в камнях) или в самую прибрежную зону, не доступную для кунджи. Таким образом, не так просто и легко достается хищнику жертва даже в дневное время. Между тем, мальки горбуши (и кеты) скатываются в море преимущественно ночью (в темные часы суток) в поверхностных слоях, а в светлые лунные ночи — в придонных слоях, что несомненно усложняет кунджe добывание пищи. Нельзя считать случайным, что при многократных обловах устьев рек (в период ската молоди) в ночное время и на рассвете мы не встречали кунджи с наполненными пищей желудками, в которых находилась бы молодь горбуши или кеты, тогда как в дневных уловах это было обычным явлением. Поскольку кунджа (и, вероятно, другие хищники) питается более интенсивно в дневное время, а молодь горбуши и кеты скатывается ночью, выедание ее хищными рыбами снижается.

В связи с выясненной особенностью в поведении молоди горбуши и кеты р. Пугачевка при нападении на нее кунджи в дневное время можно прийти к выводу, что роль хищников в выедании молоди лососей в период их ската по сахалинским рекам не так велика, как указывает Р. С. Семко (1948) для ключевых нерестилищ Камчатки.

ЛИТЕРАТУРА

Дислер Н. Н., 1951. Некоторые особенности развития осенней кеты в природе и питомниках, Рыбн. х-во, № 12.

Географическое распространение рыб и других промысловых животных Охотского и Берингова морей, 1955. Тр. Ин-та океанол., т. XIV, Изд-во АН СССР.

Семко Р. С., 1948. О биоценотических взаимоотношениях тихоокеанских лососей и гольцов в нерестово-вырастных участках р. Большой (западное побережье Камчатки), Зоол. ж., т. XXVII, вып. 1.

Суворов Е. К., 1948. Основы ихтиологии, Изд-во «Сов. наука», М.

---

[2] Кунджа в этот период двигается со скоростью 5 *м/сек* (Суворов, 1948), а в момент «прыжка» в погоне за жертвой, по-видимому, со значительно большей скоростью.

SOME PECULIARITIES OF THE YOUNG OF ONCORHYNCHUS GORBUSCHA WALBAUM WHEN MIGRATING FROM THE SAKHALIN RIVERS INTO THE SEA

P. A. DVININ

Sakhalin Branch of the Pacific Research Institute of Fishery Management and Oceanography (Sakhalin Region, Tshekhov District, Post Office of Antonovo)

Summary

Observations carried out during many years (1946—1956) have shown that the larvae of O. gorbuscha and O. keta do not feed on external food when in redds.

Migration of the young of the Sakhalin gorbusha and keta into the sea takes place, unlike the same Salmonid species from the Amur river and Kamchatka, in the presence of a considerable rest of the yolk sac (3 — 10% of the body weight) which remains up to the migration of the fish into the estuary.

Migration of the young of O. gorbuscha and O. keta down the rivers proceed mainly in the night which to a considerable degree protects them from being eaten up by predatory fishes feeding in the day time.

К ЭКОЛОГИИ КУЛИКА-СОРОКИ

М. А. БУБНОВ

В орнитологической литературе, относящейся к СССР, нет указаний на нахождение гнездовых участков кулика-сороки (Haematopus ostralegus L.) вдали от водоемов. В июле и августе мне приходилось наблюдать стайки этих птиц на песчаных отмелях Волги, но это были холостые, не гнездящиеся птицы или ранние выводки с родителями, переместившиеся с мест гнездовий перед отлетом.

Между тем в Приволжском и Красносельском районах Ивановской и Костромской областей я находил гнезда кулика-сороки исключительно на паровых (чистых парах) полях, предназначенных под посевы яровых культур и удаленных от каких бы то ни было водоемов. Вследствие этого укоренилось местное название кулика-сороки — «полевой кулик».

Птицы придерживаются паровых полей до тех пор, пока не поднимутся на крыло молодые. В конце июня мне приходилось добывать здесь пуховых птенцов, они обычно поднимаются на крыло в конце 1-й декады августа; с этого времени выводки покидают свои гнездовые участки.

Изучая поведение птиц и условия мест их гнездования, я пришел к выводу, что приуроченность кулика-сороки в весенне-летний период к паровым полям вызвана деятельностью человека и возникла в связи с техникой земледелия. До Революции сельское хозяйство базировалось в основном на трехпольном севообороте; имелась известная стабильность в чередовании полей, ежегодных посевов одних и тех же культур, однообразной обработки почвы, с соблюдением для всех работ одних и тех же сроков, повторяющихся из года в год.

В чем же выражается связь кулика-сороки с паровыми полями, каковы причины этой связи, почему птицы предпочитают яровые поля? Одна из причин — ранняя вспашка паровых полей, посев же заканчивается в районе наблюдений обычно в конце мая; к этому времени птицы расселяются по своим гнездовым участкам, занимая вспаханные поля; в начале июня начинается кладка, яйца откладываются в неглубокие ямки, скудно выстланные травинками. Благодаря окраске и размерам яйца весьма удачно имитируют комья земли. Поля, предназначенные под посев других культур, например озимых, распахиваются позднее, поэтому они не могут заселяться куликами, это — вторая причина связи гнездового периода последних с яровыми полями. Место расположения гнезд — большая открытая площадь, с которой птица издалека видит приближающуюся опасность. Среди покрытой комьями однообразной серой равнины обнаружить яйца бывает чрезвычайно трудно. Следовательно, в первые дни кладки защита гнезда обеспечивается имитацией яиц под почву, позднее же быстро растущие посевы маскируют гнездо и птицу. 7 июня 1953 г. было обнаружено гнездо с тремя насиженными яйцами на только что засеянном овсом поле.

Выше было указано, что посев яровых культур заканчивается в конце мая, а кладки начинаются в первых числах июня, следовательно, не трудно убедиться, что птицы начинают откладывать яйца в то время, когда все работы на яровых полях заканчиваются и посевы не подвергаются дальнейшей обработке в течение всего лета, поэтому имеется полная гарантия сохранности гнезд.

Эта приспособленность птиц к полевым условиям, несомненно, стала врожденной, она возникла как приспособление к условиям жизни в данной среде. В этом случае важнейшим фактором являются веками сложившиеся формы земледелия. Но необходимо заметить, что время выполнения сельскохозяйственных работ зависит от климатических условий: в поздние вёсны весь цикл этих работ проводится в более поздние

сроки, и тогда он может не совпасть со временем откладки яиц, поэтому установившаяся «слаженность» нарушается и кладки гибнут. Но такие климатические условия возникают сравнительно редко и существенного влияния на птиц не оказывают. В 1955 г. в дождливую затяжную весну посевы и посадки всех культур производились в более поздние сроки; 31 мая на поле, только что подготовленном под посев яровой пшеницы, было обнаружено гнездо кулика-сороки с одним яйцом; 2 июня в гнезде находилось два яйца, 4 июня кладка закончилась — в гнезде было три яйца. Но посев пшеницы был произведен только 11 июня с запозданием почти на 2 недели в сравнении с нормальными сроками; кладка была запахана и погибла. С этого времени птицы на участке не встречались в течение всего лета, не было их здесь и в 1956 г.

На основании литературных данных и приведенного материала можно заключить, что существуют две обособленные популяции куликов-сорок, приспособившихся к размножению в разных условиях; возможно, что птицы этих групп имеют некоторые морфологические различия; этот вопрос можно разрешить лишь после просмотра большого коллекционного материала. Но пока ясно одно, что обособление этой группы вызвано деятельностью человека, определенным способом ведения сельского хозяйства.

После коллективизации крестьянских хозяйств стали применять новые методы ведения сельского хозяйства. Введены новые приемы вспашки, в разные сроки проводится культивация полей, расширяются севообороты, внедряются новые культуры и т. д.; все это оказало отрицательное влияние на гнездовой цикл кулика-сороки. 24 мая 1956 г. на вспаханном поле была замечена пара птиц, которая держалась здесь до 3 июня. Хотя гнездо обнаружено не было, но кладка, вероятно, началась, что можно было заметить по поведению птиц. 3 июня на этом участке был произведен посев кукурузы; если яйца и были отложены, то они погибли; подтверждением этого предположения может служить и то обстоятельство, что, как и в первом случае, с этого дня птицы покинули участок и не наблюдались там в течение всего лета. Все эти причины привели к сокращению численности кулика-сороки за последние годы.

Вполне вероятно, что «разносрочность» выполнения сельскохозяйственных работ лишит птиц возможности гнездиться на полях. Наблюдения в более широких масштабах помогли бы выяснить, действительно ли существует обособленная группа птиц, возникшая в результате приспособления к новым условиям. В «Птицах Советского Союза»[1] есть краткое указание на то, что в Дарвиновском государственном заповеднике кулики-сороки в поисках пищи посещают вспаханные участки и луга. Не гнездятся ли они здесь? Проверка этого могла бы дополнить приводимый мною материал.

Необходимо обратить внимание на указание, сделанное в этой же работе на то, что гнездовой ареал H. ostralegus ostralegus L. в СССР ограничивается берегами Баренцева и Белого морей до устья Печоры и берегами Балтийского моря, а водоемы центральных областей заселяет другой подвид — материковый кулик-сорока (H ostralegus longipes But.). Районы, в которых мы работали, заселены первым северным подвидом. Из этого можно заключить, что условия гнездования и территориальные границы распространения подвидов кулика-сороки не ясны и окончательно не определены.

Случаи исчезновения птиц с гнездовых участков после гибели первых кладок ставят под вопрос указания на наличие у кулика-сороки повторных кладок. После гибели первых кладок в радиусе 5—7 *км* вторично я не мог найти гнезда этих птиц.

ON THE ECOLOGY OF HAEMOTOPUS OSTRALEGUS OSTRALEGUS L.

M. A. BUBNOV

Summary

The records of nesting sites of Haemotopus ostralegus ostralegus L. say that this bird is nesting on sea shores and on the banks of inland bodies of water, such as lakes and rivers. There are no records of their nesting in the fields. In certain districts of Kostroma and Ivanovo regions, however, nests of Haematopus were found by the author not only on fallow but on newly ploughed fields as well. One may suppose that the adaptation of birds to field conditions was formed as a result of the activity of man and became inborn. The time of the onset of oviposition in most cases coincides with the course of agricultural works, the eggs being usually laid after the sowing of summer crops in spring which ensures the safety of the eggs. Such a «harmony» of the time of oviposition and of field works may be explained only by the fact that the methods of agriculture were uniformily stable during many years before the Revolution. The eggs are laid almost on the bare soil so that they can hardly be recognized among a lot of uniform soil clots. Therefore, it is very probable that there exists among Haemotopus an isolated group of birds which has adopted to nesting in the vicinity of man, on the fields lacking any connection with the bodies of water.

---

[1] Дементьев Г. П., Гладков Н. А., Птушенко Е. С., Спангенберг Е. П., Судиловская А. М., 1951. Птицы Советского Союза, т. III, Изд-во «Сов. наука».

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 8

РЕЦЕНЗИИ

РАБОТЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОРФОЛОГИИ РЫБ. Труды Института морфологии животных им. А. Н. Северцова, вып. 20. Ответственный редактор С. Г. Крыжановский. Изд-во АН СССР, М., 1957, 293 стр., 65 рис., 38 микрофотографий.

20-й выпуск трудов Института морфологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР включает семь оригинальных работ по исследованию экологической морфологии ряда промысловых рыб. Работы, помещаемые в выпуске, тщательно выполнены, богато иллюстрированы оригинальными рисунками, микрофотографиями и таблицами по развитию исследованных рыб.

Все работы выпуска, за исключением статьи Н. И. Драгомирова «Личиночное развитие волго-каспийского осетра — Acipenser güldenstädti Brandt», рассматривают исследованный материал с позиций теории этапности развития (В. В. Васнецов, 1946, 1953) и теории экологических групп рыб (С. Г. Крыжановский, 1949).

В работе Н. Н. Дислера «Развитие осенней кеты р. Амура Oncorhynchus keta (Walb.)» (стр. 3—70) приводится важный фактический материал по строению и экологии осенней кеты р. Амура на всех этапах ее развития от оплодотворенного яйца до начала малькового периода развития. Н. Н. Дислером выяснены потребности осенней кеты на каждом этапе ее развития в естественных условиях, критически рассмотрены искусственные условия развития осенней кеты и выявлены их положительные и отрицательные стороны. В итоге Н. Н. Дислер дает конкретные предложения по улучшению выращивания молоди осенней кеты на рыборазводных заводах.

В работе «Особенности развития кубанского рыбца в эмбриональном и личиночном периодах жизни» (стр. 71—94) Е. Н. Смирнова провела детальный морфо-экологический анализ кубанского рыбца по этапам его развития от оплодотворенного яйца до начала малькового периода развития, чем значительно дополнила сведения по развитию кубанского рыбца. Е. Н. Смирнова показала, что мелкая икра кубанского рыбца дает полноценную молодь, и тем самым внесла важную поправку в практику разведения кубанского рыбца, доказав несостоятельность выбраковки его мелкой икры, практикуемой до сих пор; кроме того, автор установила наличие органов приклеивания в зародышевом периоде, отметила биологическое значение отрицательной реакции на свет и приспособления для каждого этапа развития кубанского рыбца.

Вторая работа Е. Н. Смирновой «Морфо-экологические особенности развития вырезуба Rutilus frisii (Nordm.)» (стр. 95—120) вскрывает морфо-экологическую специфику этапов развития вырезуба, показывает его принадлежность к экологической группе литофильных рыб, обладающих некоторыми особенностями фитофильных рыб, что очень интересно в теоретическом и практическом отношениях.

Разбираемое исследование Е. Н. Смирновой имеет значение для практики рыбоводства. Вырезуб, являясь ценной промысловой рыбой, почти исчезает в связи с гидростроительством. Для сохранения его Е. Н. Смирнова рекомендует при искусственном разведении учитывать морфо-экологические особенности его развития и безотлагательно ввести действительную охрану вырезуба, осуществить в соответствующих водоемах необходимые мелиоративные мероприятия и возобновить искусственное разведение вырезуба.

В работе «Эколого-морфологическая характеристика развития аральского леща Abramis brama orientalis (Berg)» (стр. 121—147) М. И. Гостеева, учитывая гидрометеорологические условия северо-восточной части побережья Аральского моря, показала влияние различной солености воды и ее застойности в некоторых нерестилищах Аральского моря на ход развития леща на разных этапах его развития от оплодотворения яйца до конца личиночного периода. М. Н. Гостеева, пользуясь экспериментом и наблюдениями в природе, дает ценный материал для искусственного разведения аральского леща.

Большой и разносторонний интерес представляет исследование Е. А. Бабуриной «Развитие глаз и их функции у осетра и севрюги» (стр. 148—186). На большом фактическом материале проведена работа по развитию структуры и функции глаз осетра и севрюги в связи с изменениями взаимоотношений развивающихся организмов со средой на всех исследованных автором этапах их развития. Е. А. Бабурина провела гистологический анализ структуры глаз осетра и севрюги в связи с экологи-

ческими особенностями этих видов на каждом этапе их развития и ряд полевых и лабораторных опытов. В итоге Е. А. Бабурина убедительно показала специфику исследованных органов каждого вида и рекомендовала строго учитывать ее при искусственном разведении осетровых.

Работа Е. А. Бабуриной в методическом отношении является хорошим примером того, как следует сочетать морфо-физиологический и экологический анализы при исследовании организма на всех этапах его развития, в частности, при исследовании нервной системы и органов чувств у рыб.

Работа Н. И. Драгомирова «Личиночное развитие волго-каспийского осетра Acipenser güldenstädti Brandt» (стр. 187—231) содержит обширный, тщательно обработанный и хорошо иллюстрированный фактический материал. Автор дает детальное описание стадии вылупления и возрастные изменения личинок, делает обзор морфологических изменений по стадиям, но, к сожалению, в полном отрыве от экологии исследованных форм. Н. И. Драгомиров подробно описывает также развитие кожных органов чувств и глаза у осетра. Теоретические взгляды Н. И. Драгомирова изложены в главах «Личиночное развитие и периоды онтогенеза» и «Вопросы экологии личиночного периода». Следует отметить, что автор не учел работ Е. Н. Бабуриной (1956) и Н. Н. Дислера (1949, 1953 и др.). Н. И. Драгомиров по существу возражает против теории этапности развития рыб В. В. Васнецова (1946, 1953), развиваемой в настоящее время его учениками, нашедшей приложение в рыбоводстве и отраженной в учебной литературе (Б. И. Черфас, «Рыбоводство в естественных водоемах», Пищепроиздат, 1956).

Если В. В. Васнецов теорию этапности развития построил, исходя из того, что развитие есть не только постепенный, но и прерывистый, скачкообразный процесс, то Н. И. Драгомиров занимает противоположную позицию, считая, что процесс развития рыб идет непрерывно: «Морфологические различия этапов, даже когда их определяют в категорической форме, на деле оказываются расплывчатыми, представляя нечто среднее или обобщенное для ряда статей, т. е. для некоторого отрезка непрерывного процесса развития» (стр. 188) и далее, на стр. 222: «В постэмбриональном развитии осетровых рыб нет выраженной, специализированной личиночной формы. Онтогенез у них представляет прямое развитие от яйца до взрослой особи и различие между личинкой и мальком в основном сводится к степени развития».

В теоретических представлениях Н. И. Драгомирова можно обнаружить непоследовательность и противоречия. Н. И. Драгомиров допускает и периоды и переломы в образе жизни организмов, обусловленные качественной стороной их развития (*степень развития*, по Н. И. Драгомирову, курсив мой.— *В. Р.*): «Перелом в образе жизни, ведущей к поискам корма, наступает уже в период желточного питания и обусловлен достаточной *степенью развития* жаберного дыхания и образованием новых рефлексов, связанных с дифференцировкой кожных рецепторов» (стр. 222) и далее, на стр. 229 Н. И. Драгомиров утверждает: «По данным морфологии развития, возрастные изменения по отношению к составу корма не исключены и даже вероятны, *но не предполагают каких-либо переломных моментов в развитии организма*» (курсив мой.— *В. Р.*) и таким образом отрицает переломные моменты в развитии.

В работе «Развитие белорыбицы Stenodus leucichthys leucichthys Güld., нельмы Stenodus leucichthys nelma Pall. и сига-нельмушки Coregonus lavaretus nelmuschka Pravdin» И. И. Смольянов выявил этапы развития этих рыб, но из-за недостатка собственных экологических наблюдений и литературных сведений работа в этом отношении носит предварительный характер. В ней сообщаются ценные наблюдения по поведению зародышей этих рыб в оболочках, даются обоснованные рекомендации о сроках выпуска личинок в естественные водоемы.

Оценивая рецензируемую книгу в целом, следует сказать, что она полезна для практики, биологической науки, а также для работы высших учебных заведений биологического профиля.

В. А. Раков

В. Н. ЖЕДЕНОВ, С. С. БИГДАН, В. П. ЛУКЬЯНОВА, Е. П. САМБОРСКАЯ, Г. М. УДОВИН, К. И. ЯНШИН, **АНАТОМИЯ КРОЛИКА**, Изд-во «Сов. наука», М., 1957, 310 стр., 177 рис., тираж 4000 экз. цена 12 р. 50 к.

За последние годы издательство «Советская наука» выпустило целый ряд монографий по морфологии некоторых позвоночных. Необходимость в таких монографиях не вызывает сомнения. Очень своевременным был выход в свет «Анатомии кролика».

Все руководство делится на ряд глав, из них две первые — вводные. Глава «Зообиологическая характеристика кролика» содержит краткие сведения о кроликах, их положении в системе, некоторых отличиях от других двупарнорезцовых и выведении пород. В главе «Внешний вид и стати тела кролика» приводятся описание внешней морфологии и терминология, употребляемая при описании частей тела кролика, а также краткая характеристика некоторых пород кроликов.

После этих вводных глав идет основной раздел книги, который содержит ряд глав, посвященных описанию отдельных систем органов кролика. Наконец, последняя

глава посвящена краткому описанию эмбрионального развития кролика и его органов. В конце книги приводится основная литература по анатомии кролика.

Рецензируемое руководство является весьма полезным, вместе с тем следует отметить некоторые недостатки

Некоторые особенности строения кролика авторы стараются объяснить с функциональной стороны, к сожалению, недостаточно удачно. Например: Стр. 15 «... ступня же — очень длинна и представляет собой мощный рычаг, используемый для прыжков и рытья». Понятие «мощный» может подойти для характеристики рытья — тяжелого процесса, где необходима сила и меньшее значение имеет скорость. Для прыжков же нужен скорый тип рычага, а не сильный, в связи с чем приведенная характеристика стопы недостаточно точна. Стр. 75. Коракоидно-плечевой и подлопаточный мускулы не разгибают плечевой сустав, как это указывается в руководстве. Стр. 77. Согласно тексту, все разгибатели локтевого сустава одновременно влияют на сгибание плечевого сустава. На самом деле такую функцию несет лишь длинная головка трехглавной мышцы, а остальные разгибатели скорее косвенно могут влиять на разгибание плечевого сустава, а не на сгибание его. Стр. 78. Из текста следует, что сила мышц задних конечностей определяется разнообразием их движений. Это неправильно. Задние конечности обладают меньшим разнообразием движений, чем передние, и сила их мышц зависит от других причин.

Рисунков в руководстве мало, все они мелкомасштабные, что затрудняет пользование ими. Многие рисунки составлены небрежно, в ряде случаев текст подписей не соответствует рисунку, некоторые рисунки не лишены ошибок. Например: Рис. 18. В подписи под рисунком заднеглазничный отросток неправильно назван задним отростком лобной кости. Рис. 19. Сосцевидный отросток височной кости указан на рисунке неверно. Лобный отросток резцовой кости неправильно назван носовым. Глазничные крылья у кролика расположены не на клиновидной (как указано в подписи), а на предклиновидной кости. Рис. 38. Пучки портняжной мышцы указаны неверно, в связи с чем ее можно спутать с напрягателем широкой бедренной фасции, а из рисунка не ясно, что именно изображено. Рис. 39. Ромбовидная мышца головы неправильно названа поднимателем лопатки. Трапециевидная мышца спины изображена неверно. Она оканчивается на бугре ости, а не на всей ости, как изображено на рисунке. Та же ошибка приводится в описании (стр. 64.). Рис. 40. Подключичная мышца спутана с малой грудной. Лестничный мускул изображен неправильно. Рис. 47. Полусухожильный мускул изображен неправильно. Он оканчивается медиальнее икроножного, а не латеральнее, как изображено. Рис. 48. Под названием напрягателя широкой фасции бедра приводится мышца, названная на рисунке 38 портняжной. Приведенный здесь же портняжный мускул скорее является передним стройным.

Руководство написано достаточно ясно, однако содержит ряд ошибок и небрежностей. Например: Стр. 64. Трапециевидная мышца состоит не из двух, а из трех частей. Описана эта мышца также неправильно. Из текста следует, что шейная часть прикрепляется к задне-плечевому отростку лопатки, в описании же скелета на лопатке такой отросток не приводится, да и прикрепляется эта часть на ости лопатки, а не только на каком-то отростке. Спинная же часть оканчивается только на бугре ости, а не на всей ости лопатки. Стр. 65. Из текста не видно, что широчайший мускул спины начинается от остистых отростков грудных позвонков. На той же странице приводится группа туловищно-плечевых мускулов, к которой авторы относят трапециевидные и ромбовидные мышцы, вовсе на плече не оканчивающиеся. Стр. 68. Грудинно-ключично-головной мускул описан неправильно, особенно его плечеголовная часть. В описание последней части включено описание волокон, относящихся к ключичной части дельтовидной мышцы. Между тем, на рис. 40 эта же часть дельтовидной мышцы изображена вполне правильно. Описание трапециевидной мышцы ключицы в руководстве вообще отсутствует Стр. 70. Под затылочно-плечевым мускулом авторы подразумевают атланто-лопаточный, однако на рис. 38 он назван большим поднимателем лопатки, а на рис. 43 — уже мускулом, поднимающим угол лопатки. Помимо этой путаницы в терминологии, он и описан неправильно, так как начало этот мускул берет не от основания черепа, а от атланта. Если же учесть, что на рис. 39 как подниматель лопатки фигурирует ромбовидная мышца головы, то станет ясно, что в этой путанице разобраться невозможно даже специалисту.

В целом «Анатомия кролика» — ценное и нужное руководство, большинство глав которого вполне пригодно для работы студентов-дипломников и специалистов. Мне кажется, что при переиздании коренной переработке должна подвергнуться лишь глава «Мускулатура», в то время как для остальных глав необходимо увеличение количества и улучшение качества рисунков. Для глав, где описываются кровеносная и нервная системы, очень желательны красочные рисунки.

П. П. Гамбарян

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 8

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

СОВЕЩАНИЕ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ

С 12 по 17 января 1959 г. в Ленинграде проходило совещание по экологической физиологии, созванное по инициативе Института физиологии, им. И. П. Павлова АН СССР. На совещание было представлено 119 докладов более чем 130 авторов. Познание экологических закономерностей уже не мыслится сейчас без изучения приспособительных реакций различных организмов на воздействие определенных факторов среды; с другой стороны, биологическое значение многих физиологических функций и их различий у разных видов в разных условиях познается только в свете экологических данных. Возросшие требования практики народного хозяйства и медицины также привели к тому, что эколого-физиологическое направление привлекает все большее число исследователей. Состоявшаяся конференция представляет собой, по существу, первый шаг в деле координирования этих исследований, проводящихся различными по профилю специалистами.

Общие проблемы экологической физиологии и основные пути ее развития были определены в выступлениях акад. К. М. Быкова и акад. Е. Н. Павловского, а также в докладах Д. А. Бирюкова, Н. П. Наумова, А. Д. Слонима, Р. С. Ушатинской и Б. Ю. Фалькенштейна. Данное докладчиками определение экологической физиологии как раздела науки, занимающегося изучением влияния природных факторов среды на формирование и протекание физиологических функций отдельных видов и популяций животных, определяет и основные проблемы, подлежащие изучению при помощи эколого-физиологических методов. Это — изучение влияния на животных факторов неорганической среды, питания и пищедобывания, условий размножения, сущности и формирования групповых отношений и т. д. Большую роль в решении этих проблем играет изучение формирования и осуществления нервных и нервно-гуморальных регуляций, различных форм высшей нервной деятельности, ритмики физиологических процессов и ее суточных, сезонных и годовых изменений. Разработка этих проблем дает ключ к решению ряда вопросов эволюционной физиологии, облегчает разработку теории динамики численности животных; данные экологической физиологии могут быть использованы при разработке системы борьбы с вредными животными, при отборе пород сельскохозяйственных животных, при решении многих медицинских проблем, а также проблем акклиматизации, размножения, управления индивидуальным развитием и ряда других практически важных вопросов.

Таким образом, эколого-физиологическое направление исследований объединяет интересы физиологов, зоологов, животноводов, а также врачей и педагогов. Докладчики с удовлетворением констатировали рост числа исследований по экологической физиологии, но отметили также и недостаточную координированность этих работ, их разобщенность, не всегда достаточное техническое оснащение и явное отставание публикации полученных материалов от их накопления.

Наибольшее число докладов, заслушанных на конференции, было посвящено эколого-физиологическим особенностям различных видов животных. Среди них следует отметить группу докладов, посвященных изучению сезонной ритмики физиологических процессов у вредных насекомых и клещей (доклады Е. И. Орлова, Ю. С. Балашова, В. А. Масленниковой, Е. Б. Виноградовой, К. Ф Гейспиц), доклады П. А. Коржуева и Т. И. Корецкой «Некоторые эколого-физиологические особенности летающих млекопитающих и птиц» и А. М. Уголева «К сравнительной физиологии ферментативных свойств пищеварительных соков», сообщения по сравнительной физиологии нервной системы и анализаторов, которым было посвящено целое специальное заседание, и небольшое, но очень интересное исследование К. П. Иванова «О некоторых особенностях химической теплорегуляции у животных с относительно малой величиной тела».

На втором месте по количеству заслушанных докладов оказалась проблема эколого-физиологической характеристики популяций. Эта проблема, в которой органическая связь экологии и физиологии оказывается наиболее глубокой и эффективной, относительно недавно стала служить предметом специального изучения. Тем более приятно было прослушать большой цикл докладов, весьма разносторонне и глубоко

осветивших этот вопрос. Очень важно, что над решением этой проблемы работают хорошо слаженные коллективы, в частности — руководимые Н. И. Калабуховым (Саратов) и И. Я. Поляковым (Ленинград). Серия сообщений о работе этих коллективов вызвала всеобщий живой интерес. С большим вниманием был выслушан собравшимися в высшей степени интересный доклад С. С. Шварца «Опыт применения метода морфологических индикаторов к изучению динамики возрастной структуры популяций млекопитающих в различных ландшафтно-географических зонах».

Много интересных сообщений было сделано по проблеме влияния факторов внешней среды на физиологические функции. О некоторых из них следует упомянуть особо. И. Д. Стрельников на большом материале, являющемся плодом многолетних работ, показал роль двигательной активности, восприятия тепловой радиации, а также размеров и особенностей строения тела в поддержании значительного и подчас длительного превышения температуры тела над температурой среды у пойкилотермных и отчасти — у гомойотермных животных. Работы Р. О. Ольнянской с соавторами и К. Г. Сухомлина по изучению физиологических адаптаций у овец и крупного рогатого скота к условиям высокогорья представляют несомненный интерес как с точки зрения теории акклиматизации, так и по своей практической значимости. Большой интерес вызвал также доклад К. В. Макридиной, изучавшей изменения потребности в корме у серебристо-черных лисиц при низких температурах среды и разработавшей научные основы составления рационов для этих животных в условиях Заполярья.

Проблеме экологических особенностей формирования физиологических регуляций в онтогенезе были посвящены доклады И. А. Аршавского, Н. В. Башениной, Э. Ф. Панченковой, А. Г. Понугаевой, А. И. Щегловой, П. Тулбаева, И. А. Шилова и П. Н. Резниченко. Авторы на разных объектах и на различных тестах показали, что онтогенез физиологических функций протекает в строгом соответствии с меняющимися условиями взаимоотношений организма со средой и экологическими особенностями вида.

Специальное заседание было посвящено вопросам эколого-физиологических основ химической борьбы с вредными животными. Как явствует из заслушанных на этом заседании докладов, совместные усилия экологов и физиологов в этом направлении дали весьма плодотворные результаты. В этих исследованиях намечаются два наиболее перспективных направления. Изучение механизма действия ядов на организм животных открывает возможность подбора специфически действующих ядов, их направленного синтеза и разработки «тактики» подачи яда в приманках (или иным способом). В высшей степени интересные данные в этой области были изложены в докладе М. В. Кирзона, Н. П. Наумова, Н. М. Дукельской и Л. Б. Борисовой. Изучение условно-рефлекторной деятельности животных раскрывает закономерности выработки у них оборонительной реакции на яды и пути ее преодоления, что также непосредственно связано как с подбором соответствующих ядов, так и с «тактикой» истребительных работ. В этом направлении интересные данные сообщили в своих докладах И. П. Ершова и Л. С. Бачурихина.

На заключительном заседании конференции были приняты рекомендации, касающиеся основных направлений и методов эколого-физиологических исследований. Был также принят ряд решений, касающихся организационной стороны дальнейшего обмена опытом и координации исследований по экологической физиологии.

Созыв совещания по экологической физиологии наглядно продемонстрировал, насколько плодотворным и перспективным может быть тесное содружество ученых смежных специальностей, насколько важные и интересные проблемы могут быть решены их совместными усилиями. Можно пожелать, чтобы в дальнейшем подобные конференции, а также и симпозиумы по более узким проблемам, собирались более или менее регулярно.

И. А. Шилов

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИХТИОЛОГИИ И ГИДРОБИОЛОГИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ВАРНЕ

Научные дружественные связи между учеными Советского Союза и Народной Республики Болгарии крепнут и развиваются. Примером тому служит плодотворное сотрудничество между учеными обеих государств в области рыбохозяйственных исследований, особенно ярко проявившееся за последние 7—8 лет.

Важное значение имеет координация планов научно-промысловых исследований в Черном море, которая значительно облегчается с созданием в Болгарии и Румынии Ихтиологических комиссий при академиях наук, установивших тесный контакт с ихтиологической комиссией АН СССР.

За последние годы научные ихтиологические исследования в Болгарии значительно расширились и, что особенно важно, приобрели определенную промысловую направленность. Однако в советской литературе эти вопросы освещены очень слабо. Поэтому представляется целесообразным хотя бы в кратком очерке ознакомить советских биологов с новейшими работами болгарских ихтиологов и гидробиологов.

Материалом для данного сообщения послужили наблюдения автора во время поездки в Болгарию, литературные источники, а также сведения, любезно предоставленные директором научно-исследовательского института рыбной промышленности в Варне проф. А. Вылкановым.

Рис. 1. Научно-исследовательский институт рыбной промышленности в Варне. В этом же здании помещается морской аквариум

Разумеется, объем краткой статьи не позволяет остановиться на всех работах по упомянутым разделам. Поэтому более подробно мы осветим итоги работ одного научного учреждения — Института рыбной промышленности.

Научно-исследовательский институт рыбной промышленности состоит из четырех отделов: ихтиологии, гидробиологии, гидрологии и пресноводных исследований. Институт имеет в своем распоряжении хорошо оборудованное для морских исследований судно «Девети септември».

Большой морской аквариум института представляет прекрасную экспериментальную базу для изучения биологии, физиологии и поведения рыб и других морских животных. Аквариум представляет собой систему бассейнов. Морская вода поступает в аквариум из Варненского залива по трубам, проложенным на специально сооруженной эстакаде. Из бассейна емкостью 45 $м^3$, размещенного в верхней части здания, вода самотеком поступает в 41 экспозиционный и шесть-семь опытных бассейнов, затем она попадает в резервуар-отстойник емкостью 100 $м^3$, из которого снова перекачивается в верхний бассейн. Экспозиционные аквариумы, расположенные на первом этаже здания, искусно смонтированы в центральной части зала и в стенах.

В непроточных аквариумах содержатся актинии, морские тараканы, медузы, раки-отшельники, крабы, моллюски, из рыб — морские коньки и морские иглы. В 17 бассейных с проточной морской водой объемом до 4 $м^3$ каждый, помещены рыбы Черного моря. В каждом бассейне созданы своеобразные условия для жизни различных рыб — «скалы», песок, ракушечник, водная растительность, соответствующее освещение, подбор кормовых организмов и т. д.

В 11 бассейнах содержатся обычные для водоемов Болгарии пресноводные рыбы.

В парке перед зданием института сооружена 20-метровая рельефная заполненная водой модель Черного моря. Она дает наглядное представление о конфигурации берегов, рельефе дна и глубинах Черного моря, а многочисленные экспонаты и красочные иллюстрации, размещенные в музее института, дополняют общую картину сведениями о физике и биологии Черного моря.

За период с 1932 по 1944 г. было издано девять томов «Трудов Опытной ихтиологической станции в Созополе» и с 1932 по 1955 г.— 19 томов «Трудов Морской биологической станции в Варне».

После объединения упомянутых станций в 1957 г. вышел первый том «Трудов Научно-исследовательского института рыбной промышленности».

Отдельные статьи по вопросам ихтиологии и гидробиологии публикуются также в ряде других изданий, в том числе в ежемесячном журнале «Рибно стопанство» («Рыбное хозяйство») и в «Известиях Зоологического института Болгарской Академии наук».

Рассмотрим более детально, насколько это позволяет объем краткой статьи, содержание некоторых работ сотрудников института рыбной промышленности в Варне.

Начав свои исследования еще в 1950 г., Ж. Георгиев подробно изучил систематическое положение и биологию черноморской ставриды. Он пришел к заключению, что в Черном море встречается подвид средиземноморской ставриды Trachurus mediterraneus ponticus.

Рис. 2. Научно-исследовательское судно «Девети септември».

Наиболее интенсивный рост ставриды происходит в более теплое время года — в июле-августе. Черноморская ставрида отличается, с одной стороны, медленным темпом роста, с другой — большой продолжительностью жизни (до 14 лет).

Группа ихтиологов в составе Ж. Георгиева, Д. Христова и К. Александровой начала в 1956 г. изучение распределения икры и личинок морских рыб: пеламиды, барабули, хамсы, кефалей, ставриды и других. Установлено, что у берегов Болгарии происходит массовое размножение хамсы. Эти исследователи на основании учета количества икры и личинок предсказали возможное увеличение запасов черноморской хамсы в ближайшие годы. По-видимому, их прогноз оправдывается, так как по имеющимся сведениям, зимой 1958/59 г. промысловые скопления хамсы успешно облавливались болгарскими рыбаками в районе Созополя.

По мнению С. Стоянова, количество икры хамсы не может служить основанием для прогнозирования численности этой рыбы. Он приводит пример, когда в 1955 г. в планктонных пробах икры хамсы было мало, но поколение этого года, судя по уловам, оказалось многочисленным. С. Стоянов видит причину колебания численности взрослой хамсы не в количестве выметанных и оплодотворенных икринок, а в изменениях температуры и солености воды, от чего зависит плотность воды, при определенных значениях которой икринки хамсы или остаются во взвешенном состоянии в толще воды и того нормально развиваются или погружаются в придонные слои воды, либо даже на дно и погибают.

В отличие от хамсы, размножение ставриды, пеламиды и кефалей у болгарских берегов не является массовым, в связи с чем о численности этих рыб по интенсивности размножения судить трудно.

Наблюдавшееся в 1958 г. увеличение уловов барабули, по-видимому, находится в прямой связи с большой урожайностью поколения 1957 г., когда в прибрежных водах Болгарии исследователи обнаружили массу икринок и личинок этой рыбы.

Пеламида — одна из важнейших промысловых рыб Болгарии. Исследованиями Д. Христова установлено, что крупная пеламида (называемая в Болгарии — торук), которая входит весной из Босфора в Черное море, проходит примерно в 30 милях от болгарских берегов. Однако годовики пеламиды, входящие в Черное море первыми, совершают свои миграции вдоль самых берегов. Д. Христовым установлено также, что пеламида может задерживаться вблизи западных берегов Черного моря в тех случаях, когда там преобладают южные ветры и имеется много хамсы, которой она кормится. Данный им на 1957 г. прогноз улова пеламиды (от 5 до 10 тыс. *ц*) оправдался — выловлено 9,5 тыс. *ц*.

Одной из важнейших промысловых рыб в Черном море является скумбрия. Изучением биологии этой рыбы и определением ее численности уже несколько лет зани-

мается Л. Станчев. Им разработана методика долгосрочного прогнозирования состояния запасов скумбрии и с этой целью предложен ряд математических формул.

Известно, что за последние годы заходы скумбрии в Черное море очень сильно уменьшились и промысел ее почти прекратился. По-видимому, весной 1958 г. скумбрия впервые после длительного перерыва зашла в Черное море в значительных количествах.

В то же время, судя по уловам, численность таких хищных рыб, как пеламида и крупная ставрида, которые питаются в значительной степени скумбрией, стала резко сокращаться. Если действительно существует такая коррелятивная зависимость, советские и болгарские ихтиологи должны выяснить причины этого явления.

К. Александрова показала, что размножение у различных видов кефали происходит: у лобана (Mugil cephalus) и остроноса (M. saliens) — в июне — сентябре, у сингиля (M. auratus) — в августе — октябре, у головача, или быстрюга (M. ramada),— в сентябре — ноябре.

Весенние заходы кефали в большие приморские лиманы Болгарии затруднены из-за узости каналов, соединяющих лиманы с морем, и наличия плотин. В связи с этим возникла необходимость в отлове молоди кефали в море с целью пересадки ее в лиманы для нагула. К. Александрова установила, что вылавливать молодь кефали в больших количествах следует в мае и июне.

В результате мечения 740 экз. кефали удалось установить некоторые закономерности в распределении этой рыбы. Та часть стада кефали, которая откармливается у южных берегов Болгарии, совершает обычно свои зимние миграции далее на юг. При этом некоторая часть кефали остается на зиму в заливах и устьях рек, другая часть входит в Босфор и в нем задерживается на всю зиму, третья — проникает в Мраморное море.

Подробные морфометрические и биологические исследования черноморской сельди [Caspialosa kessleri pontica (Eichwald), по-болгарски — карагьоз], произведенные П. Коларовым, подтвердили общее мнение ихтиологов о том, что сельди, вылавливаемые у морского побережья Болгарии и в р. Дунае, одни и те же.

М. Карапеткова по отолитам проследила темп роста калкана до 9-го года жизни. Наиболее интенсивный рост этой рыбы происходит, по ее данным, осенью и зимой, в остальное время года калкан растет очень медленно. До момента наступления половозрелости, что наблюдается в 3-летнем возрасте, рост калкана идет быстро, затем он заметно ослабевает. Самцы отстают в росте от самок.

Проведенные М. Карапетковой путем тралового лова и мечения наблюдения над распределением калкана позволили ей составить подробные промысловые карты. В зимнее время калкан концентрируется между 80 и 90-метровыми изобатами в районе мыс Емине — мыс Маслен Нос.

Под руководством проф. А. Вылканова за последние годы проведены значительные работы в области гидробиологии. Изучение сезонной динамики зоопланктона у берегов Болгарии, произведенное И. Димовым, позволяет дать количественную зональную оценку распределения зоопланктона Установлено, что наибольшее количество зоопланктона наблюдается в полосе до 20 миль от берега и сильно сокращается при удалении от него до 40 миль.

Подробное изучение бентоса Черного моря, начатое в 1954 г. В. Абаджиевой и Т. Мариновым, позволяет сейчас дать его качественную и количественную оценку в шельфовой зоне в районе от устья р. Камчии до границы с Турцией.

Работы по бентосу приобретают важное практическое значение в связи с тем, что они связаны с изучением питания бентосоядных рыб. Установлено, например, что в пище барабули преобладают черви и ракообразные, черноморская пикша питается рыбами и крупными ракообразными из декапод и амфипод, в желудках камбалы найдены главным образом черви.

Произведенный в последние годы опытный траловый лов мидии подтвердил ранее известные данные о больших запасах этого моллюска у болгарских берегов. Исследования, произведенные В. Абаджиевой и Т. Мариновым, позволяют составить более точное представление о распределении мидии.

Около 20% от общих уловов рыбы в Болгарии приходится на р. Дунай. Поэтому, естественно, что вопросам биологической продуктивности этой реки придается большое значение. По 200 пробам, взятым на 81 станции в течение 1956—1957 гг., Б. Русев определил среднюю биомассу бентоса Дуная у болгарских берегов в 1745 *мг/м²* без моллюсков и в 31 834 *мг/м²* с моллюсками. Колебания биомассы бентоса установлены им в пределах от 0 до 33 273 *мг/м²* без моллюсков и от 0 до 993 434 *мг/м²* с моллюсками.

Особое внимание было уделено биологии и распространению наиболее массового вида дунайских беспозвоночных — личинкам поденок Palingenia longicauda. Поденки — основная пища дунайской стерляди. Сопоставив уловы стерляди в различных районах реки с численностью поденок в тех же местах, Б. Русев пришел к выводу, что места больших уловов стерляди и скопления поденок совпадают.

Рыбохозяйственная наука Болгарии за годы народной власти все больше и больше связывается с практическими задачами развития рыбного хозяйства.

Пожелаем нашим болгарским друзьям дальнейших успехов в развитии науки.

В. М. Наумов

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ЖИЗНИ ПТИЦ

Периодическим явлениям в жизни птиц была посвящена первая региональная конференция орнитологов Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии, созванная 21—23 февраля в г. Алма-Ата по инициативе институтов зоологии Академий наук Киргизии и Казахстана.

В ней приняло участие около 60 человек — представители Биологического института Сибирского отделения АН СССР, Института зоологии АН Казахской ССР, Среднеазиатского государственного университета, Туркменского сельскохозяйственного института, Института зоологии и паразитологии АН Киргизской ССР, Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников Министерства сельского хозяйства Казахской ССР, Семипалатинского педагогического института, Среднеазиатского противочумного института и некоторых его учреждений, в частности Пржевальского отделения, Алма-Атинского зоопарка и др.

Конференцию открыл академик АН Казахской ССР Н. П. Павлов. С докладом о координации исследований периодических явлений у птиц Западной Сибири, Казахстана, республик Средней Азии выступил А. И. Янушевич, отметивший, что путем организации широкого фронта одновременных исследований в различных пунктах тундры, тайги, лесостепи, пустыни, гор Средней Азии и юга Сибири планируется изучение по единой методике особенностей миграции, размножения и линьки у ограниченной группы видов, прежде всего практически важных, с высокой численностью, принадлежащих к разным систематическим и биологическим группам.

Представители Узбекистана (Р. Н. Мекленбурцев), Казахстана (И. А. Долгушин), Туркмении (А. К. Рустамов), Киргизии (А. И. Янушевич), Западной Сибири (А. А. Максимов) остановились на состоянии орнитологических работ.

Специальное заседание было посвящено анализу — по объединенным материалам — периодических явлений у следующих видов птиц: перепела (Р. Н. Мекленбурцев), шилохвости (В. Ф. Гаврин), чибиса (И. Д. Яковлева) и белой трясогузки (Д. В. Терновский). Эти сообщения показали плодотворность объединенных исследований при изучении периодических явлений у птиц.

В. Ф. Гаврину удалось получить с мест от любителей природы и охоты много интересных сведений по шилохвости в Казахстане. М. Н. Корелов остановился на необходимости координации изучения периодических явлений у птиц в горах Средней Азии, Казахстана и юга Сибири. На примере Тянь-Шаня разобраны типы миграций птиц в горных условиях.

В принятой резолюции приведен список видов птиц, по которым организуется сбор сведений, касающихся периодических явлений на территории Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии (кряква, шилохвость, чибис, перевозчик, кеклик, перепел, обыкновенная пустельга, черный коршун, обыкновенный скворец, желтая трясогузка, каменка-плясунья, ласточка-касатка). Обработка материала распределяется следующим образом: Туркмения — пустельга и коршун, Узбекистан — перепел и ласточка-касатка, Киргизия — чибис и обыкновенный скворец, Казахстан — кряква, шилохвость, кеклик и каменка-плясунья, Западная Сибирь — перевозчик и желтая трясогузка.

Следующую конференцию решено созвать в г. Фрунзе в 1962 г. Принято также решение просить Институт зоологии АН Казахской ССР принять на себя организацию второй Всесоюзной конференции по проблемам зоогеографии суши с созывом ее в г. Алма-Ата в 1960 г.

А. К. Рустамов

ПОПРАВКА

В «Зоологическом журнале», т. XXXVIII, вып. 7, в статье Е. А. Муратова и Е. М. Хейсина, стр. 979, в подписи к рис. 15 напечатано: Сигаровидная стадия, фа-
следует читать: Сигаровидная стадия, фагоцитированная

Черешнев Н. А. Морфология личинок I стадии желудочных оводов рода Gastrophilus Leach. (Diptera, Gastrophilidae) 1260
Нарчук Э. П. Заметки о шведских мухах (Diptera Chloropidae) в пойме Оки 1264
Двинин П. А. Некоторые особенности молоди горбуши (Oncorhynchus gorbuscha Walbaum) при скате из сахалинских рек в море 1268
Бубнов М. А. К экологии кулика-сороки 1270

Рецензии

Раков В. А. Рецензия на Труды Института морфологии животных им. А. Н. Северцова «Работы по экологической морфологии рыб» 1272
Гамбарян П. П. Рецензия на книгу В. Н. Жеденова, С. С. Бигдана, В. П. Лукьяновой, Е. П. Самборской, Г. М. Удовина, К. И. Яншина «Анатомия кролика» 1273

Хроника и информация 1275

CONTENTS

Skalogne V. N. The tasks of wild-life management and hunting in the light of the resolutions adopted by the XXI Congress of the Communist Party of the Soviet Union 1121
Beklemischev W. N. Populations and micropopulations of parasites and nidicoles 1128
Poliansky G. I. and Golikova M. N. On the Infusoria dwelling in the intestine of sea urchins. Part III. Infusoria of sea urchins of the Barents Sea . 1138
Winberg G. G. and Beliazkaya J. S. Relation between metabolic rate and body weight in freshwater Gastropods 1146
Čekanovskaya O. V. On Oligochaeta from the bodies of water in Central Asia (Ferghana valley and the river Murgab) 1152
Dubinin W. B. Subtype Chelicerophora W. Dubinin nom. nov. and its position in the system 1163
Puchkov V. G. Larvae of Hemiptera — Heteroptera belonging to the superfamily Pentatomoidea. I. Identification keys of the families Pentatomoidea and of the species Acanthosomidae, Cydnidae and Scutelleridae 1190
Vinogradova N. M. New distinctive characters of Eurygaster integriceps Put. and other concomitant species of the genus Eurygaster Lap. 1207
Medwedew G. S. Typen der Mundwerkzeuge der Tenebrioniden aus Turkmenien 1214
Dao Van Tien and Mai Ding Yen. Étude preliminaire de la faune ichthyologique de la rivière Bôi (Province Hoa-Binh, Nord Vietnam) 1230
Krayukhin B. V. The influence of monotonous food on the alimentary system and metabolism in Carp (Cyprinus carpio L.) 1242
Reimers N. F. Sorex and small rodents of cedar taiga of the Baikal Territory and their role in the life of the forest 1249

Notes and Comments

Logvinenko B. M. On finding the medusa Blackfordia virginica in the Caspian Sea 1257
Zdun V. I. On the hibernation of larval forms of the liver fluke Fasciola hepatica in a snail 1258
Litvinenko E. F. A case of isolation of tularemia agent from mites Laelaps hilaris (Gamasoidea, Parasitiformes) 1260
Chereshnev N. A. Morphology of the first instar larvae of Castrophilus Leach (Diptera, Gastrophilidae) 1260
Nartchuk E. P. Notes on frit flies (Diptera, Chloropidae) in the Oka bottomland 1264
Dvinin P. A. Some peculiarities of the young of Oncorhynchus gorbuscha Walbaum when migrating from the Sakhalin rivers into the sea 1268
Bubnov M. A. On the ecology of Haemotopus ostralegus ostralegus L. . . . 1270

Reviews

Papers on the ecological morphology of fishes. Proceedings of the A. N. Sewertzew Institute of Animal Morphology, issue 20. Reviewed by V. A. Rakov . . 1 72
Zhedenov V. N., Bigdan S. S., Lukyanova V. P., Samborskaya E. P., Udovin G. M., Yanshin K. I. «Rabbit Anatomy». Reviewed by P. P. Gambaryan . . . 1273

Chronicle and information 1275

Технический редактор С. Н. Кондрашова

Т-08638 Подписано к печати 28.VII.1959 г. Тираж 2625 экз. Зак. 3595
Формат бумаги 70×108 1/16 Бум. л. 5 Печ. л. 13,7 Уч.-изд. л. 14,9

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., д. 10

Цена 15 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Контора «Академкнига»

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ:

Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. 1955. 244 стр., 3 вкл., 60 табл. 40 р. 10 к.

БЕЛОПОЛЬСКАЯ Л. О. **Экология морских колониальных птиц Баренцева моря.** 1957. 458 стр. с илл., 8 вкл. 22 р.

БРОДСКИЙ К. А. **Фауна веслоногих рачков (Calanoida) и зоогеографическое районирование северной части Тихого океана и сопредельных вод.** 1957. 222 стр. 14 р. 55 к.

БЫХОВСКИЙ Б. Е. **Моногенетические сосальщики, их система и филогения.** 1957. 510 стр., с илл., 1 вкл. 31 р. 25 к.

Животный мир СССР. Том V.1958. 656 стр. с илл. 40 р. 10 к.

Звери СССР и прилежащих стран. Том IX. А. Г. Томилин. Китообразные. 1957. 756 стр. с илл., 12 вкл. 49 р. 60 к.

ИВАШКИН В. М. **Гельминты сельскохозяйственных животных Монгольской Народной Республики.** 1955. 216 стр. с илл. 14 р.

Изучение животного организма; рыбное хозяйство, пищевая промышленность. Труды Всесоюзной научно-технической конференции по применению радиоактивных и стабильных изотопов и излучений в народном хозяйстве и науке (4—12 апреля 1957). 1958. 263 стр. 15 р. 65 к.

Исследования дальневосточных морей. IV. 1957. 292 стр. с илл., 5 вкл. 18 р. 15 к.

КАСИМОВ Г. Б. **Гельминтофауна охотничье-промысловых птиц отряда куриных.** 1956. 554 стр. с илл. 33 р. 40 к.

КОРОТКЕВИЧ В. С. **Пелагические немертины дальневосточных морей СССР.** (Определители по фауне, издаваемые Зоологическим институтом. 58). 1955. 132 стр. с илл. 8 р. 40 к.

КУРАШВИЛИ Б. Е. **Гельминты охотничье-промысловых птиц Грузии в фаунистическом и экологическом освещении.** 1957. 434 стр., с илл., 1 вкл. 27 р. 55 к.

ЛАМАРК ЖАН БАТИСТ. **Избранные произведения.** (В двух томах). Том I. (Серия «Классики науки»). 1955. 968 стр., 3 вкл. 37 р.

ЛОМАКИНА Н. В. **Кумовые раки морей СССР.** 1958. 300 стр. 18 р. 75 к.

Фауна СССР. Млекопитающие. Том. 1, вып. 3. И. И. Соколов. Копытные звери (отряды Perissodactyla и Artiodactyla). 1959. 638 стр. 41 р. 35 к.

Книги продаются в магазинах «Академкнига»: Москва, ул. Горького, 6 (магазин № 1); Москва, 1-й Академический проезд, 55/5 (магазин № 2), Ленинград, Литейный проспект, 57; Свердловск, ул. Белинского, 71-в; Киев, ул. Ленина, 42; Харьков, Горяиновский пер., 4/6; Алма-Ата, ул. Фурманова, 129; Ташкент, ул. Карла Маркса, 29; Баку, ул. Джапаридзе, 13.

Иногородним заказчикам книги высылаются по почте наложенным платежом. Заказы направлять в контору «Академкнига»:

Москва, К-12, ул. Куйбышева, 8, а также в ближайший из указанных магазинов.